Disney

ENCICLOPEDIA



Ediție de LUX

20

Descoperă lumea distrându-te!

Spațiul cosmic

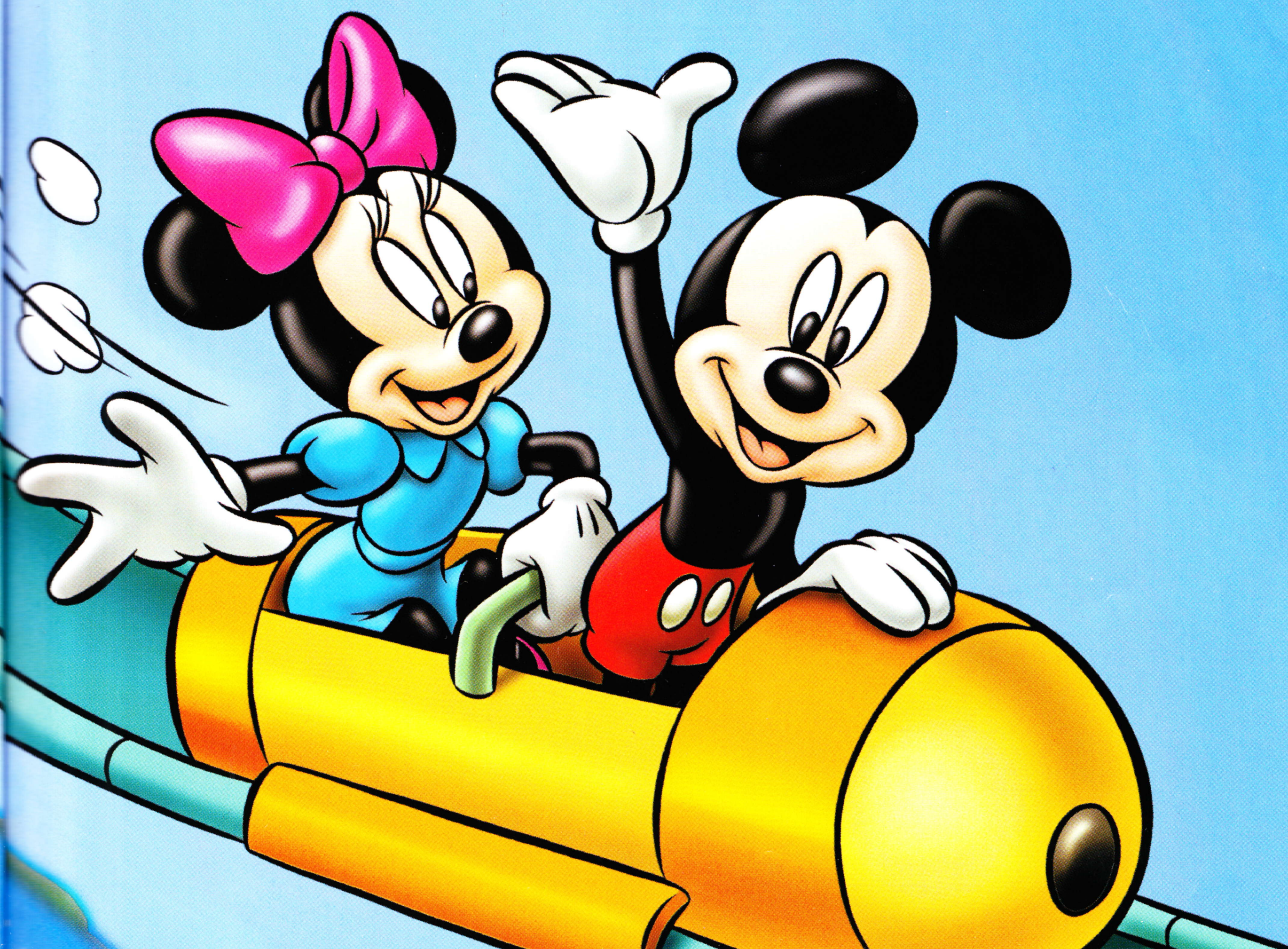
DeAGOSTINI

Disney

ENCICLOPEDIA

Descoperă lumea distrându-te!

Spațiul cosmic



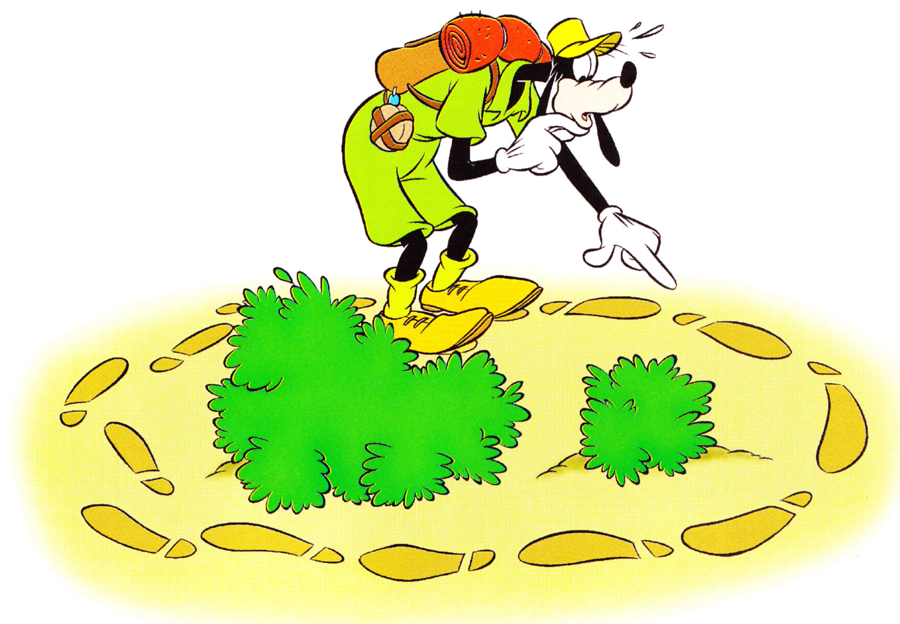
Cuprins

INTRODUCERE ÎN

Spațiul cosmic

Planeta noastră, Terra, nu este decât un mic punct în spațiul întunecat și vast. Suntem înconjurați de „vecini": Soarele nostru, Luna noastră, planetele din sistemul nostru solar și cometele strălucitoare care străbat cerul. Dar, dacă privim mai departe, descoperim galaxii enorme, cu miliarde de stele.

Datorită sondelor spațiale și folosirii instrumentelor performante și sofisticate, savanții reușesc astăzi să vadă tot mai departe și să cunoască tot mai bine caracteristicile „punctelor luminoase" care, în nopțile senine, pot fi admirate chiar și cu ochiul liber. Vor reuși să descopere unde se termină această imensă și misterioasă obscuritate?



Observarea spațiului

De mii de ani, omul este atras de luminile pe care le vede strălucind în fiecare noapte pe cer. Astronomii, de-a lungul secolelor, au studiat stelele și planetele, trasându-și traiectoriile pe hărțile cerești; cu timpul însă, au învățat să construiască instrumente cu care să poată observa stelele și să le stabilească poziția. Descoperirile lor ne-au schimbat convingerile despre Terra și despre locul pe care planeta noastră îl ocupă în Univers.



SFERA ARMILARĂ

În China Antică, astronomii foloseau sfera armilară pentru a studia luna și stelele. Când razele Lunii treceau prin cercurile sferei, se putea stabili poziția satelitului pe cer.



Sferă armilară din 1744



PRIMUL TELESCOP

Galileo Galilei (1564-1642) a fost primul astronom care a folosit un telescop pentru a observa cerul. Observațiile sale l-au făcut să afirme, ca și Copernic, că Terra nu se află în centrul Universului.



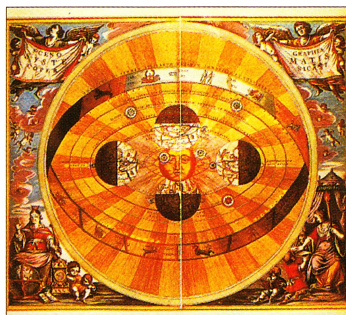
Galileo



Unul dintre primele telescoape ale lui Galileo



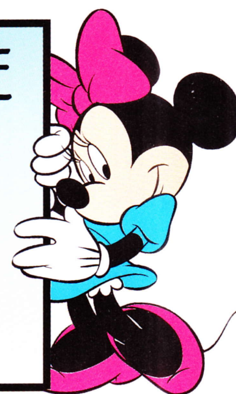
Copernic



Harta orbitelor planetelor din jurul Soarelui

DATE ULUITOARE

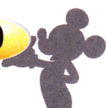
★ **Încă din secolul al IV-lea î.Hr., în Grecia Antică, Aristarh din Samos susținea că Terra se rotește în jurul Soarelui; pe vremea aceea însă, nimeni nu l-a crezut.**

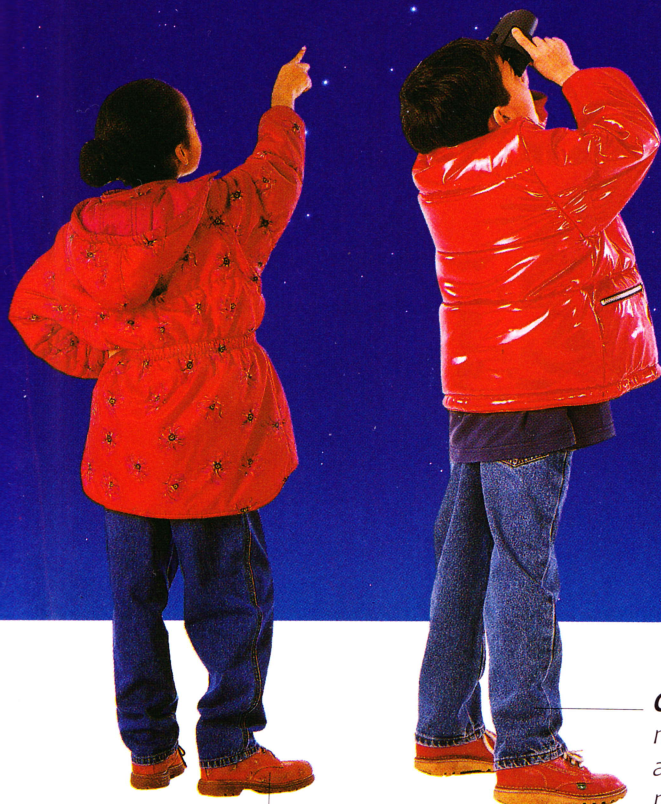




REVOLUȚIA LUI COPERNIC

Nicolaus Copernic (1473-1543) era un astronom polonez. În vremea sa, doctrina Bisericii propovăduia că Pământul a fost creat în centrul Universului, dar Copernic s-a convins că planeta noastră și celelalte planete se rotesc în jurul Soarelui.







Cu binoclul, Luna pare *mai mare și mai apropiată, iar stelele mai luminoase decât cu ochiul liber*

Pe cer strălucesc *miliarde de stele, dar cele mai multe sunt prea slabe pentru a fi văzute cu ochiul liber*

Un telescop ne permite să *vedem mult mai multe stele și chiar și cele mai mici cratere de pe suprafața Lunii*





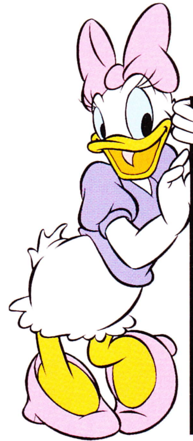
NOPȚI ÎNSTELATE

Dacă observi cerul într-o noapte senină, departe de luminile orașului, vei vedea mii de stele și Luna strălucitoare. Și, dacă ai la tine un binoclu sau un mic telescop, vei putea vedea mult mai mult...

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
MARI PERSONALITĂȚI: p. 21
ISTORIA OMULUI: pp. 26-27

Sistemul solar

Sistemul solar este grupul format de Soare și de planetele care se rotesc în jurul lui: include și lunile acestor planete, milioane de fragmente de rocă (asteroizi și meteoriți) și aglomerații înghețate de praf și gaze (cometele). În afara sistemului solar, la distanțe foarte, foarte mari față de Terra, se află alte corpuri cerești. Fiecare stea este la rândul său un Soare și poate avea propriile planete și luni.



DATE ULUITOARE

★ Față de planete, Soarele este gigantic: de aproximativ 1 000 de ori mai mare decât Jupiter, cea mai mare planetă din sistemul solar.

Saturn e înconjurat *de mii de inele*



FAMILIA SOARELUI

Sistemul solar cuprinde opt planete: toate se rotesc în sens antiorar, de la dreapta spre stânga, mai puțin Venus și Uranus, care se rotesc în sens invers.

Soarele este o stea *de mărime medie*

Jupiter este o *gigantică sferă de gaz*

Mercur este *planeta cea mai apropiată de Soare*

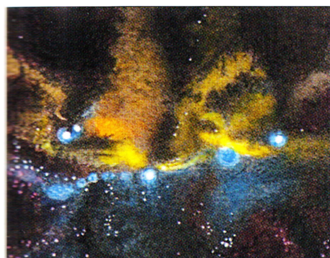
Venus nu *are sateliți*

Terra este *planeta noastră*

Marte este roșie și *acoperită de praf*

Sistemul solar

CUM S-A FORMAT SISTEMUL SOLAR



1 Sistemul solar s-a format acum 4,6 miliarde de ani, în centrul unui enorm vârtej de praf și gaz.



2 Centrul s-a aprins și a devenit o stea: Soarele. Lumina și căldura s-au răspândit în noul sistem solar.



3 Gazul și praful rămase după procesul de formare a Soarelui s-au densificat în mase ale căror dimensiuni au crescut până când s-au format planetele.



4 Cele patru planete mai apropiate de Soare sunt formate, în principal, din rocă și metal; cele mai îndepărtate, sunt mai mari, fiind formate în mare parte din gaze.

Pluto este o planetă pitică, *foarte îndepărtată de Soare*

Neptun este o planetă rece, *de culoare albastru intens*

Uranus este înclinat *pe o parte*

Fiecare planetă urmează un traseu propriu (orbită)

Orbitele planetelor

PE ORBITĂ ÎN JURUL SOARELUI

Oricât am încerca să stăm nemişcaţi, suntem mereu în mişcare. Acest lucru se întâmplă pentru că Terra, ca şi celelalte planete, se mişcă: toate călătoresc în spaţiu, urmărind un traseu numit orbită.

FORȚA GRAVITAȚIEI

O minge aruncată în aer cade pe pământ. Forța invizibilă care o împinge în jos se numește gravitație. Forța gravitațională ne păstrează pe sol; gravitația Soarelui este suficient de puternică pentru a menține toate planetele pe propriile orbite.







Gravitația atrage mingea spre pământ.

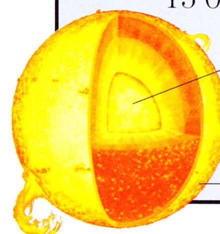
CAUTĂ ŞI DESCOPERĂ
PLANETA PĂMÂNT: pp. 12-13
ŞTIINȚA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 28-29

Soarele, steaua noastră

Soarele ni se pare mai mare și mai luminos decât toate celelalte stele pentru că este mult mai aproape de noi. În fiecare dimineață, când iese Soarele, cerul se luminează și stelele par să dispară până la asfințit. Fără căldura și lumina Soarelui, sistemul nostru solar ar fi un loc rece și întunecos și nu ar exista viață pe Terra.

SOARELE ÎN CIFRE

Distanța medie față de Terra: 150 de milioane de km
Diametrul: 1,4 milioane de km
Temperatura: 6 000 °C la suprafață, 15 000 000 °C în centru



Nucleul este partea cea mai caldă a Soarelui

Nucleul emană unde de căldură care ies la suprafață

Flăcări de gaz sau protuberanțe, *lungi și de mii de kilometri, pornesc de la suprafață*

FLĂCĂRI DE GAZ

Văzut de pe Terra, Soarele are aspectul unui disc galben; de fapt, suprafața sa este un ocean fierbinte de gaz, de unde explozii gigantice aruncă în spațiu flăcări imense.

Fotosfera, sau „sfera de *lumină", suprafața Soarelui*

Petele solare au *aspectul unor zone mai închise pe suprafața Soarelui*

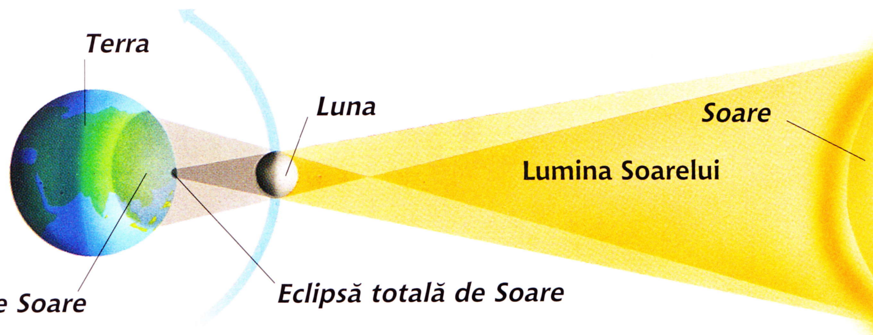
DATE ULUITOARE

★ **Soarele este atât de departe de Terra încât ar fi nevoie de peste 17 ani pentru a ajunge la el, călătorind cu o viteză egală cu aceea a unui avion obișnuit.**

ECLIPSE DE SOARE

Când Luna trece printre Soare și Pământ, aceasta proiectează o umbră care ascunde câteva minute lumina Soarelui. Acest fenomen se numește eclipsă de Soare sau eclipsă solară.

Cum are loc o eclipsă de Soare





LUMINI MAGICE

Soarele emite în permanenţă particule minuscule, care se răspândesc în toate direcţiile. Intrând în contact cu atmosfera terestră în apropierea Polilor, creează o luminozitate colorată, numită auroră.

O auroră văzută de la Polul Nord



Protuberanțele mai mari *se pot îndoi și cad înapoi pe Soare*

Soarele de aproape

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
PLANTELE: p. 12
ȘTIINȚA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 12-13

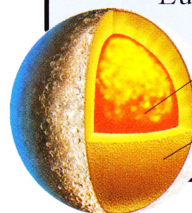
Mercur, cel mai rapid



Mercur este planeta cea mai apropiată de Soare: se învârte în jurul lui foarte repede, pentru a nu fi atras de gravitația acestuia. Mercur este minuscul, fiind puțin mai mare decât Luna; nu este protejat de atmosferă, de aceea se încălzește foarte tare în partea expusă Soarelui și este foarte rece în partea aflată în umbră. Suprafața sa este stâncoasă și plină de cratere.

MERCUR ÎN CIFRE

Distanţa faţă de Soare: 58 de milioane de km
Diametru: 4 878 km
Durata unui an (o orbită în jurul Soarelui): 88 de zile terestre
Durata unei zile (o rotaţie completă în jurul axei sale): 59 de zile terestre
Luni: 0



STÂNCI ȘI CRATERE

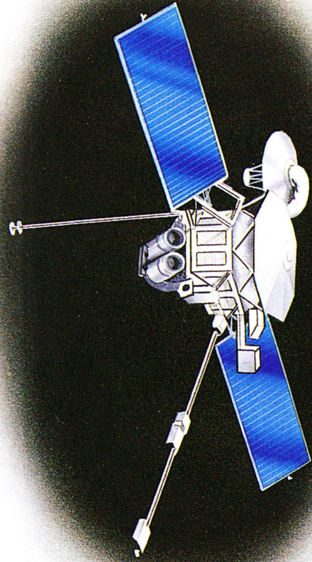
Craterele de pe Mercur s-au format prin căderea meteoriților (mase de rocă și metal) pe suprafața lui.

Mercur este atât de aproape *de Soare încât este foarte greu de văzut de pe Terra*

Cratere și fragmente de stâncă *de toate mărimile cauzate de ciocniri cu diverse corpuri cerești provenite din spațiu acoperă suprafața planetei*

Suprafața lui Mercur

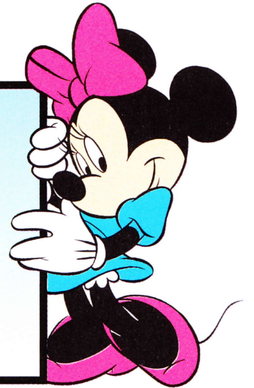
Mercur, cel Mai Rapid



Mariner 10 în zbor spre Mercur

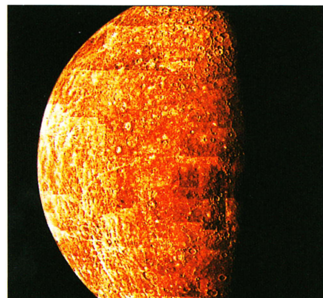
DATE ULUITOARE

★ Pe Mercur am fi de trei ori mai ușori decât pe Pământ, pentru că forța gravitației sale este foarte slabă.



Sonda Mariner 10

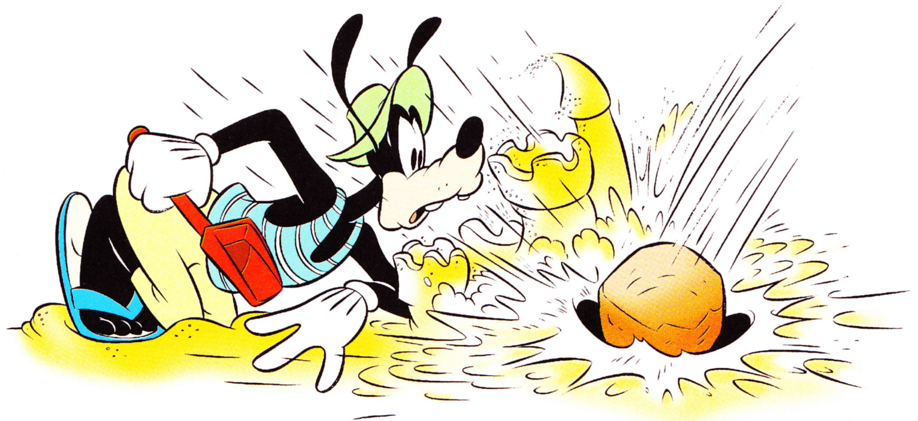
În anii 1970, sonda spațială Mariner 10 a intrat în istorie trecând pe lângă două planete: a făcut primele fotografii cu planeta Venus și le-a expediat pe Terra unde radio, apoi a ajuns la Mercur.



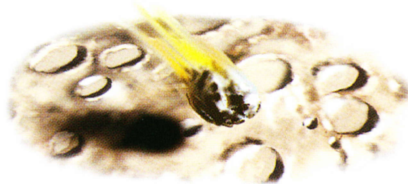
Mercur și partea sa umbrită

Temperaturi-Record

Fața lui Mercur care este expusă la Soare atinge 4 000°C, o temperatură de patru ori mai mare decât temperatura de fierbere a apei și suficient de mare pentru topirea plumbului. Pe fața aflată în întuneric, însă, temperatura atinge -200°C.



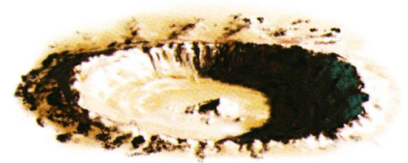
Cum se Formează un Crater



1 Un meteorit lovește o planetă, ridicând un enorm nor de praf și fragmente de rocă.



2 Rocile și praful sar în toate direcțiile pentru a cădea apoi din nou pe sol.



3 Rocile și praful formează un cerc mare în jurul craterului săpat de meteorit.

Suprafața lui Mercur va rămâne *neschimbată timp de milioane de ani, pentru că acolo nu există nici ploaie și nici vânt care să o poată modifica.*

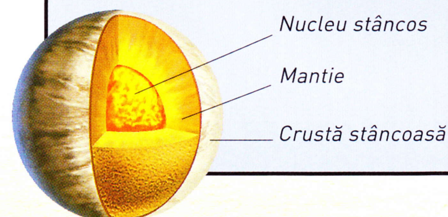
CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
PLANETA PĂMÂNT: p. 31
ȘTIINȚA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 48-49

Venus, „luceafărul” de seară

Venus este a doua planetă ca distanță de la Soare și cea mai apropiată de Terra. După Soare și Lună, este cel mai luminos punct care poate fi văzut pe cer, unde apare ca o stea strălucitoare, în special înainte de răsărit și după apus. Fiind aproape la fel de mare ca Terra, adăpostește o lume total diferită: solul este arzător, iar atmosfera e densă și plină de otrăvuri.

VENUS ÎN CIFRE

Distanța față de Soare: 108 milioane de km
Diametru: 12 100 km
Durata unui an (o orbită în jurul Soarelui): 225 de zile terestre
Durata unei zile (o rotație completă în jurul axei sale): 243 de zile terestre
Luni: 0



VULCANI ȘI SCURGERI DE LAVĂ

Din vulcanii care erup se scurg râuri de lavă (rocă topită) care parcurg suprafața planetei și umplu mare parte din craterele acesteia; de aceea, pe Venus sunt mult mai puține cratere decât pe Mercur.

Peisajul de pe Venus

Un vulcan erupe lavă

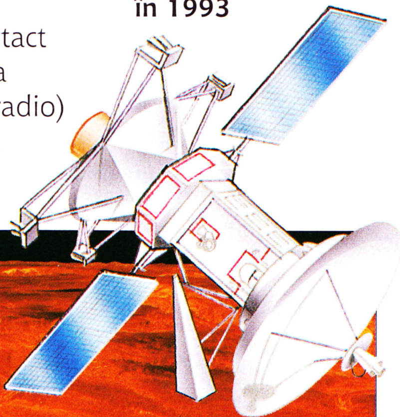
Lava vulcanilor acoperă trei *sferturi din suprafața planetei*

Venus, „Luceafărul” de seară

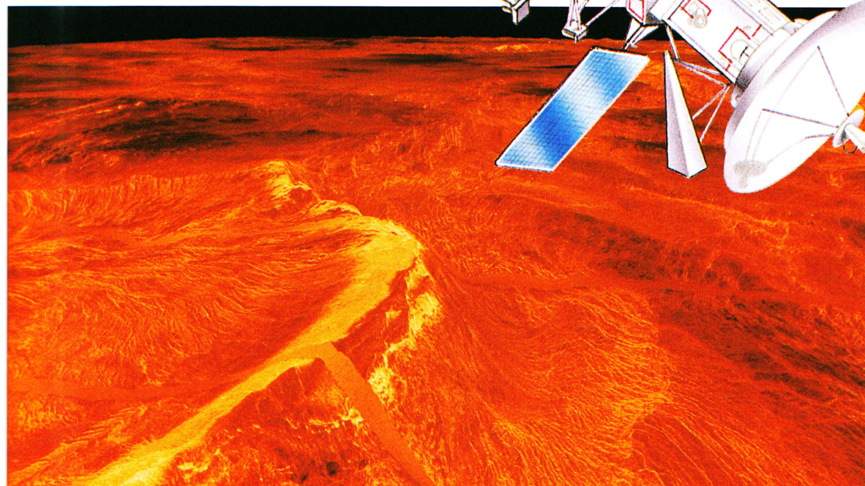


Descoperirea lui Venus

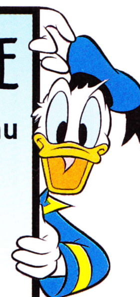
Primele sonde trimise pe Venus s-au dezintegrat imediat ce au intrat în contact cu atmosfera acesteia. Următoarele, ca *Magellan*, au folosit radare (semnale radio) pentru realizarea de hărți ale planetei.



Sonda Magellan a ajuns pe Venus în 1993



Imagine a suprafeței lui Venus preluată de sonda Magellan



DATE ULUITOARE

★ **Atmosfera de pe Venus nu permite trecerea luminii albastre; de aceea, dacă ai locui pe Venus, cerul ți s-ar părea roșu.**



Aer irespirabil

Atmosfera de pe Venus este formată în special din anhidridă carbonică. Reacțiile chimice între atmosferă și sol formează nori de acid sulfuric, care se revarsă pe planetă sub formă de ploi acide.



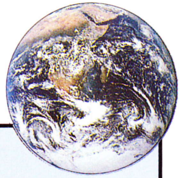
Un nor de cenușă și gaz se *înalță dintr-un vulcan activ*

Crater plin cu lavă

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
COMUNICAȚIILE: pp. 42-43
PLANETA PĂMÂNT: pp. 20-21

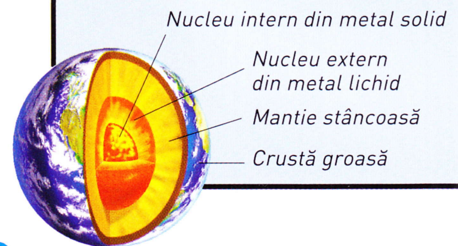
Terra, casa noastră

Terra este a treia planetă a sistemului solar. Se află la distanța ideală față de Soare pentru a primi cantitatea potrivită de lumină și căldură; într-adevăr, aici există elementele esențiale pentru viața plantelor și a animalelor: aerul necesar respirației și multă apă. Din câte știm, Terra este singura planetă pe care există forme de viață.



TERRA ÎN CIFRE

Distanţa faţă de Soare: 150 de milioane de km
Diametrul: 12 756 km
Durata unui an (o orbită înjurul Soarelui): 356,26 de zile
Durata unei zile (o rotaţie completă în jurul propriei axe): 23,9 de ore
Luni: 1



RESURSELE TERREI

Terra are păduri înfloritoare, câmpii fertile, munți foarte înalți, deșerturi toride și poli glaciali. Trei sferturi din suprafața sa sunt acoperite cu apă.

Caracteristicile Terrei

Munții sunt cele mai *înalte locuri de pe Terra*

Oceanele și mările *acoperă mare parte din suprafața terestră*

Câmpiile sunt acoperite cu *copaci, pășuni și suprafețe cultivate*

Râurile sunt surse de apă

CELE PATRU ANOTIMPURI

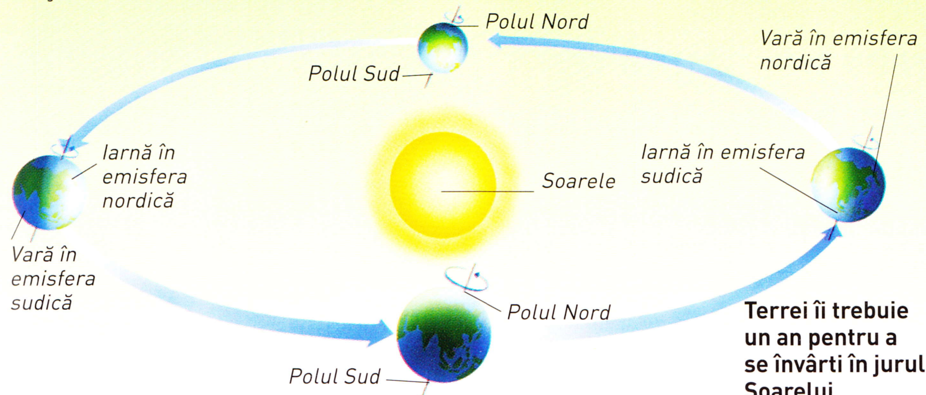
Anotimpurile sunt determinate de înclinarea axei planetei noastre. Când Polul Nord este înclinat către Soare, este vară în emisfera nordică şi iarnă în emisfera sudică; şase luni mai târziu, este vară în sud şi iarnă în nord.



Vara în Europa



Iarna în Europa

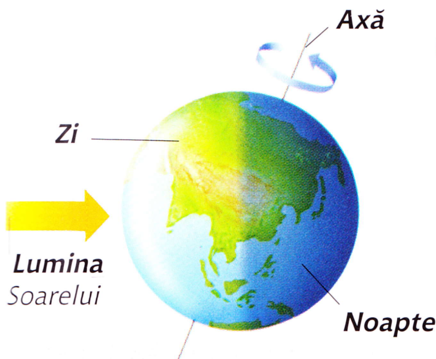


Terrei îi trebuie un an pentru a se învârti în jurul Soarelui

Atmosfera terestră

AERUL PE CARE ÎL RESPIRĂM

Atmosfera Terrei, aerul, este un amestec de gaze, în special de oxigen și azot. Pe măsură ce se îndepărtează de suprafața terestră, aceste gaze devin mai rarefiate și, acolo unde se termină, începe spațiul.



ZIUA ȘI NOAPTEA

La fiecare 24 de ore, Terra face un ocol complet în jurul unei linii imaginare (axa terestră). Pe fața întoarsă către Soare este zi, în timp ce pe cealaltă față este noapte.

***Deșerturile sunt zone** fierbinți și aride, cu ploi rare*

DATE ULUITOARE

★ **Terra se învârte atât de repede încât un om oprit pe Ecuator, linia care împarte planeta pe orizontală, parcurge în 24 de ore 40 000 km, cu viteza de 1 666 km/h.**

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
PLANETA PĂMÂNT: pp. 28-29, 52-53

Luna

Luna este cel mai apropiat vecin spațial al nostru. Ne pare luminoasă pentru că reflectă lumina Soarelui și, în fiecare zi, pare că își schimbă forma, deoarece partea luminată de Soare se schimbă pe măsură ce Luna orbitează în jurul Terrei. Spre deosebire de planeta noastră, pe Lună nu poate exista viață: nu există aer, iar suprafața ei este acoperită de cratere.

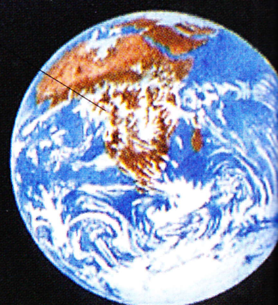
DATE ULUITOARE



★ **Luna are nevoie de aceeași perioadă de timp pentru a se roti în jurul propriei axe cu perioada de rotație în jurul Terrei, ceea ce înseamnă că de pe Terra vedem întotdeauna aceeași față a Lunii.**

Suprafața Lunii

Terra văzută *de pe Lună*



LUNA ÎN CIFRE

Distanța față de Terra: 384 000 km
Diametrul: 3 476 km
Orbita (timpul necesar pentru un ocol în jurul Terrei): 27 de zile și 7 ore

MĂRILE DE PE LUNĂ

Dacă privești cu atenție Luna, poți distinge pe suprafața ei mari pete închise. Aceste zone se numesc mări, dar nu conțin apă; au apărut din lava cursă pe suprafața planetei cu miliarde de ani în urmă.

Unele cratere lunare au diametrul *mai mare de 200 km*

Luna






Fazele Lunii

1 **Se spune că Luna este** „Nouă" când este invizibilă, pentru că toată suprafața întoarsă către Terra se află în întuneric.

2 **Câteva zile mai târziu,** începe să apară luna „în creștere" și se poate vedea o parte subțire a Lunii, care este luminată.

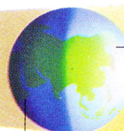
3 **Peste alte câteva zile,** Soarele o luminează pe jumătate, iar Luna are formă de semilună: este „Primul Pătrar".

4 **Luna este „Plină"** când, după ce a parcurs jumătate din orbită în jurul Terrei, ne arată în întregime partea sa luminată.



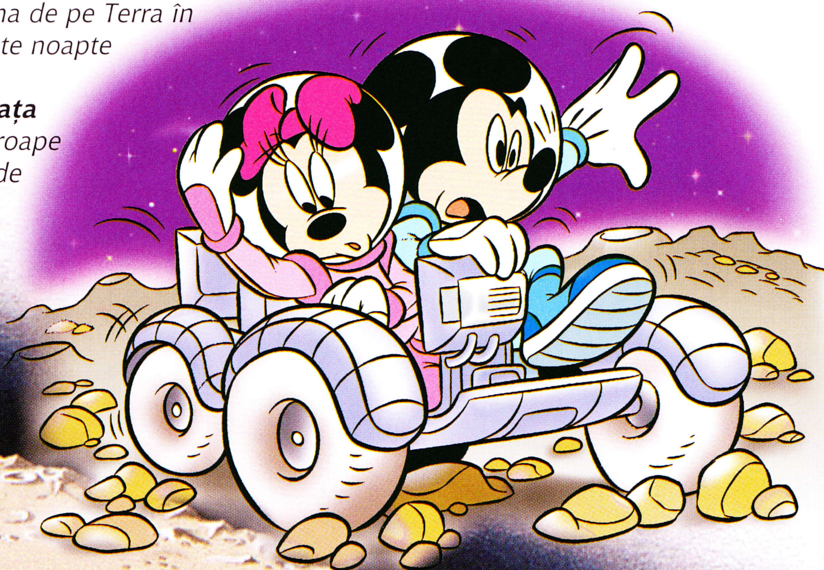
Eclipsa de Lună

Când trece printre Soare și Lună, Terra proiectează o umbră asupra acesteia din urmă. Cei aflați în zona terestră în care este noapte văd discul argintiu al Lunii devenind roșu când intră în conul de umbră al Terrei.



Cum are loc o eclipsă de Lună

Eclipsa de Lună văzută *din zona de pe Terra în care este noapte*



Văzută de pe Terra, suprafața *Lunii pare netedă, dar de aproape se observă că este acoperită de stânci și cratere.*

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
ȘTIINȚA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 14-15

Călătorie în spațiu



Trăim în era spațială: astronauții se aventurează în Cosmos, se lansează sateliți pe orbită în jurul Pământului și sonde mici ajung la planete foarte îndepărtate.

Omul nu poate supraviețui în spațiu: nu există nici aer, nici apă, iar temperaturile sunt de nesuportat. Pentru a putea călători în spațiu, oamenii trebuie, așadar, să dispună de echipament adecvat, care să-i protejeze de mediul ostil. Totodată, trebuie să aibă la ei aer pentru a respira.

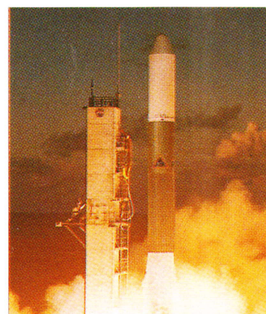


În timpul pregătirii, astronauții trebuie să se obișnuiască să se miște în lipsa forței gravitației



Energia unei rachete

Naveta este împinsă de rachete, aparate suficient de puternice pentru a învinge forța gravitației și a zbura în spațiu. Racheta care a dus astronauții pe Lună se numea Saturn V.



Saturn V

Pentru a se mișca în spațiu, *astronauții folosesc un costum dotat cu rachete, numit MMU (Manned Maneuvering Unit - unitate de manevrare personală)*

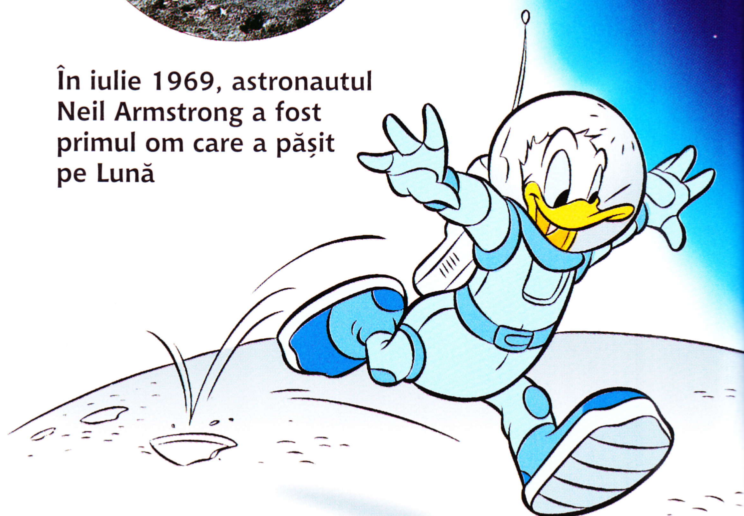


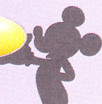
Amprente pe Lună

Doisprezece astronauți au pășit pe Lună. Peste milioane de ani, urmele lor vor fi încă acolo, pentru că pe Lună nu există vânt sau ploaie care să le poată șterge.



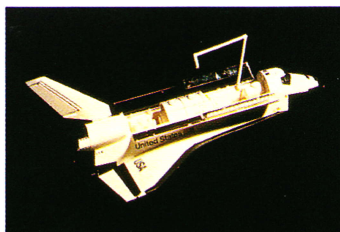
În iulie 1969, astronautul Neil Armstrong a fost primul om care a pășit pe Lună





O Plimbare în Spațiu

În afara astronavei, astronautul poartă un costum spațial care îl acoperă din cap până în picioare, protejându-l de căldura sau frigul excesive.



Naveta spațială pe orbită

Space Shuttle

Rachete ca Saturn V pot zbura o singură dată, în timp ce navetele spațiale pot zbura de mai multe ori. În 1990, o navetă spațială a pus în orbită telescopul spațial Hubble.

MMU este acționat *de gazul emis de 24 de mini-rachete*

MMU se manevrează prin *comenzi manuale situate la extremitățile brațelor astronautului*

Telescopul *Hubble*

Viziera căștii protejează *ochii astronautului de lumina orbitoare a Soarelui*

Astronauți în spațiu

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
MARILE INVENȚII: **pp. 22-23**

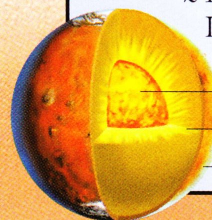
Marte, planeta stâncoasă



Marte, planeta rece și stâncoasă, se numește „planeta roșie” din cauza prafului roșu care o acoperă și pe care, de multe ori, vântul îl ridică în furtuni de nisip îngrozitoare. Marte are anotimpuri, la fel ca Terra, dar este mai departe de Soare, iar temperatura sa este mai scăzută.

MARTE ÎN CIFRE

Distanța față de Soare: 228 de milioane de km
Diametrul: 6 786 km
Durata unui an (o orbită în jurul Soarelui): 687 de zile terestre
Durata unei zile (o rotație completă în jurul propriei axe): 24,6 de ore terestre
Luni: 2





CRATERE ȘI VULCANI

Marte este plin de cratere, ca și Luna noastră, dar acestea sunt bătute de vânt și de furtunile de nisip. Vulcanii de pe Marte sunt asemănători cu cei de pe Terra, dar sunt mult mai mari.

Robotul sondei Pathfinder explorează suprafața lui Marte

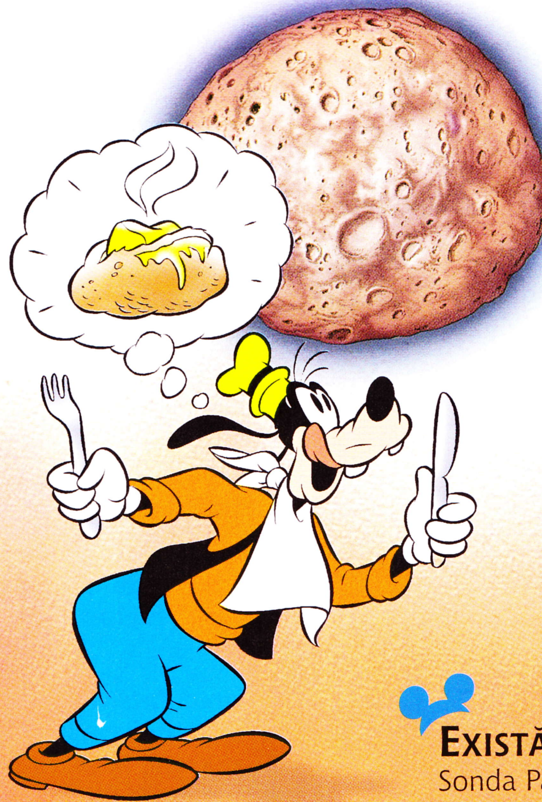
Praf roșu ridicat *de vânturi puternice*

Robotul lui Pathfinder *a trimis imagini de pe Marte pe Terra*

Albia unui râu secat: *poate, la un moment dat, exista apă pe această planetă*

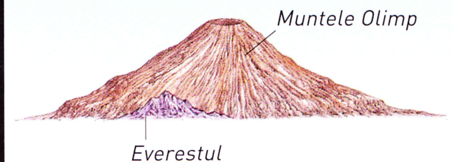
LUNILE LUI MARTE

Marte are două luni: Phobos și Deimos. Ambele mici și acoperite de cratere, au o formă amuzantă: seamănă cu doi cartofi imenși! Phobos are diametrul de 25 km, iar Deimos de 13.



DATE ULUITOARE

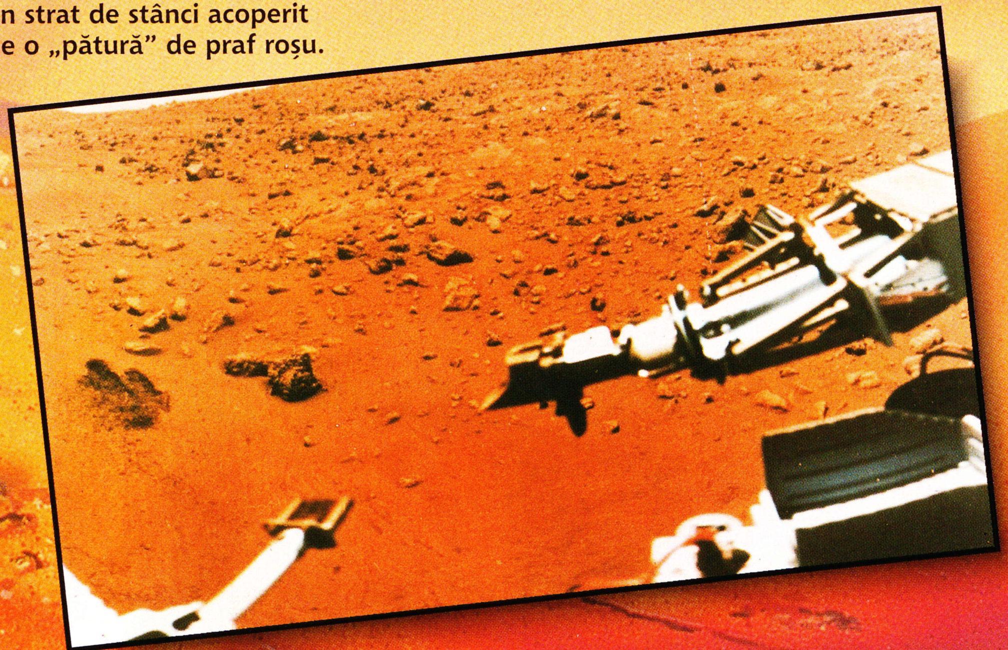
★ Cel mai mare vulcan de pe Marte, Muntele Olimp, are 26 km înălțime, de trei ori mai mult decât Everestul, cel mai înalt munte de pe Terra.



EXISTĂ VIAȚĂ DE MARTE?

Sonda Pathfinder a asolizat pe Marte în 1997. A trimis pe Terra imagini ale suprafeței roșii și stâncoase a planetei, dar nu a găsit nicio formă de viață.

Imaginile mărite ale suprafeței lui Marte arată un strat de stânci acoperit de o „pătură" de praf roșu.



Craterele arată unde au *căzut meteoriții cu milioane de ani în urmă*

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
LOCURI CELEBRE: p. 18

Jupiter, uriaşul

Jupiter este de departe cea mai mare dintre planetele sistemului solar: de zece ori mai mare decât Pământul! Totuși, nu este o planetă stâncoasă, ca a noastră: este formată din aceleași gaze ca și Soarele, dar nu a crescut suficient pentru a deveni o stea. Norii înfășoară Jupiter în minunate văluri colorate, roșii, galbene și albe, iar furtunile se dezlănțuie timp de sute de ani.

Caracteristicile lui Jupiter

„Marea Pată Roșie" este o *furtună cu diametrul de 50 000 km, de patru ori dimensiunile Pământului*

Zonele întunecate sunt *straturi mai adânci de gaz, vizibile prin deschiderile dintre nori*

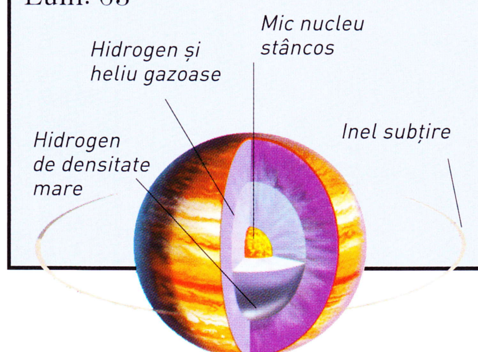


UN URIAȘ GAZOS

Jupiter este numit și „uriașul gazos", pentru că suprafața sa nu este solidă, precum cea a Pământului. Dimpotrivă, nucleul său mic stâncos este îmbrăcat de un strat dens de gaz, format în special din hidrogen și heliu.

JUPITER ÎN CIFRE

Distanța față de Soare: 776 de milioane de km
Diametrul: 142 984 km
Durata unui an (o orbită în jurul Soarelui): 11,9 de ani tereștri
Durata unei zile (o rotație completă în jurul propriei axe): 10 ore terestre
Luni: 63





LUNILE LUI JUPITER

Jupiter are 63 de luni: patru mari (Io, Europa, Ganimede și Callisto), restul fiind mult mai mici. Ganimede este Luna cea mai mare din sistemul solar. Cele patru luni sunt cunoscute și sub numele de „luni galineene" pentru că au fost descoperite în 1610 de Galileo Galilei.



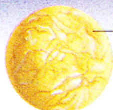
Ganimede

DATE ULUITOARE

★ Inelul subțire care înconjoară Jupiter are adesea o grosime mai mică de un kilometru; a fost descoperit abia în 1979, de sonda spațială Voyager.

★ „Marea Pată Roșie" în realitate nu este roșie mereu: culoarea sa se schimbă de la maro la roșu palid, după culoarea norilor care trec pe deasupra sa.

Io este o lună caldă, *cu vulcani în erupție tot timpul*

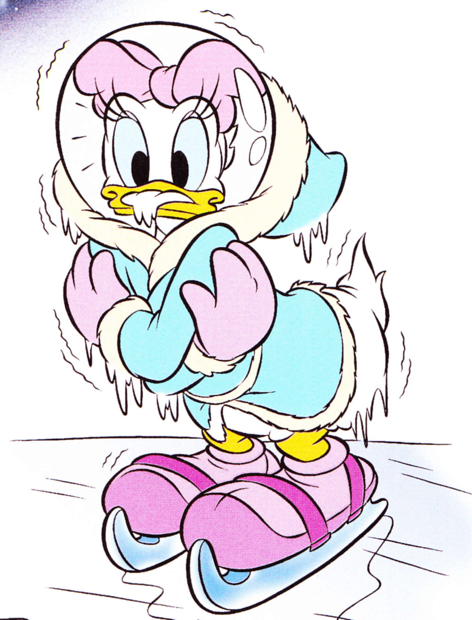


Europa este acoperită de *gheață, atât de netedă încât s-ar putea patina pe ea.*



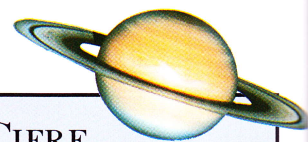
VULCANII DE PE IO

Io este Luna cea mai apropiată de Jupiter. În 1979, două sonde Voyager au făcut câteva fotografii ale vulcanilor în erupţie.



CAUTĂ ŞI DESCOPERĂ
PLANETA PĂMÂNT: **pp. 38-39, 42-43**

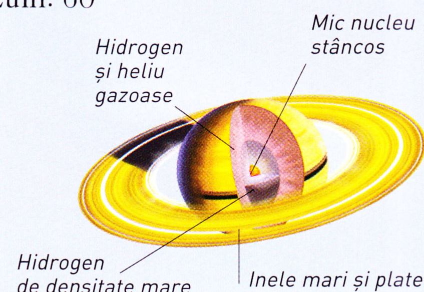
Saturn şi inelele sale



Saturn este a doua planetă a sistemului solar ca mărime, diferită de toate celelalte pentru că este înconjurată de inele late și plane. Și alte planete au inele, dar la nici una nu sunt atât de luminoase și de vizibile. La fel ca Jupiter, și Saturn este un adevărat uriaș gazos. Cele două gaze principale din care este format sunt hidrogenul și heliul.

SATURN ÎN CIFRE

Distanţa faţă de Soare: 1 426 de milioane de km
Diametrul: 120 536 km
Durata unui an (o orbită în jurul Soarelui): 29,5 de ani tereştri
Durata unei zile (o rotaţie completă în jurul propriei axe): 10 ore terestre
Luni: 60



Inelele lui Saturn *formează un disc plat lat de 600 000 km*

Micul nucleu solid este *înfășurat în nori de gaz*

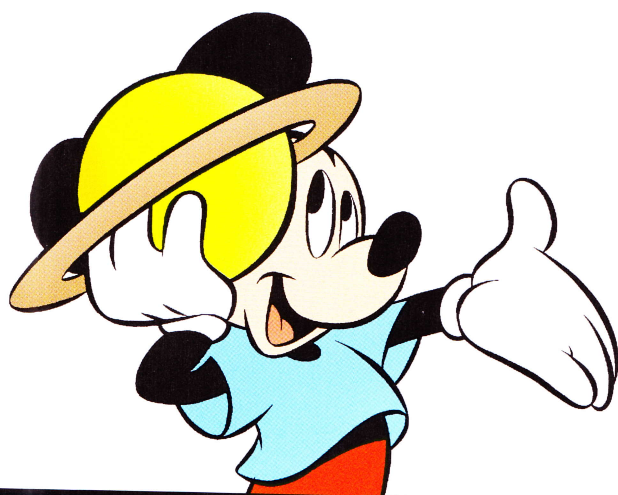


O PLANETĂ FOARTE FRUMOASĂ

Observat cu ochiul liber de pe Pământ, Saturn pare o stea de aur care strălucește pe cer, dar este suficient un mic telescop pentru a-i putea admira inelele și cel puțin patru dintre lunile sale.

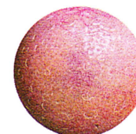
Inelele lui Saturn sunt *atât de subțiri încât, văzute din profil, nu se disting.*

Saturn





Lunile cele mai îndepărtate sunt sfere de piatră înghețată.



Lunile lui Saturn

Din cauza distanței enorme de Soare, toate lunile lui Saturn sunt lumi înghețate. Titan, cea mai mare, este singura cu atmosferă.

Phoebe



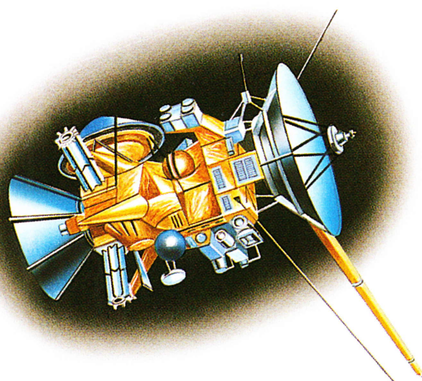
Tethys

DATE ULUITOARE

★ Atunci când a observat Saturn în 1610, Galileo Galilei nu dispunea de un telescop suficient de puternic pentru a distinge clar inelele. S-a gândit că umflăturile laterale ar putea fi luni și a notat: „Saturn are urechi".



Enceladus



Sonda spațială Cassini-Huygens

Sonda Spațială Cassini-Huygens

Sonda *Cassini-Huygens* și-a început călătoria spre Saturn în 1997. În 2004, sonda *Huygens* a intrat în atmosfera lui Titan, în timp ce *Cassini* a rămas pe orbită în jurul lui Saturn.



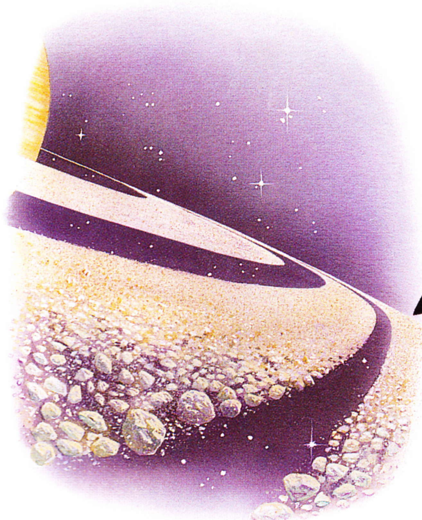
Mimas



Titan, cea mai mare dintre lunile lui Saturn

Inele Rotitoare

Văzut de pe Pământ, Saturn pare să aibă trei inele mari, dar fotografiile apropiate luate de sondele spațiale demonstrează că sunt mii. Sunt formate din fragmente de piatră și gheață, care orbitează în jurul planetei.



Sistemul de inele al lui Saturn

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
MARI PERSONALITĂȚI: pp. 20-21
ȘTIINȚA ÎN JURUL NOSTRU: p. 48

Uranus, Neptun şi Pluto

Planetele cele mai îndepărtate de Soare („planetele exterioare") sunt Uranus, Neptun și Pluto. Uranus și Neptun au cam același diametru, de circa 4 ori mai mare decât al Pământului, o atmosferă foarte densă, mici nuclee stâncoase și inele subțiri. Deși, conform ultimelor convenții astronomice, Pluto nu mai este considerată planetă, o vom considera în continuare o planetă de sine stătătoare. Este atât de departe încât cu greu se distinge, chiar și cu un telescop foarte puternic.

Inelele întunecate ale lui *Uranus au fost descoperite abia acum 22 de ani de sonda spațială Voyager*

Uranus *este înclinat în lateral*

URANUS ÎN CIFRE

Distanţa faţă de Soare: 2 871 de milioane de km
Diametrul: 51 118 km
Durata unui an (o orbită înjurul Soarelui): 84 de ani tereştri
Durata unei zile (o rotaţie completă în jurul propriei axe): 17,24 de ore terestre
Luni: 27

Inele ușoare, formate din mici particule întunecate

Nori de hidrogen și metan

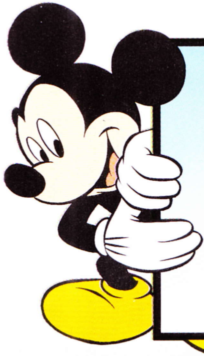
Hidrogen de densitate mare

Mic nucleu stâncos

LUMILE EXTERIOARE

Uranus și Neptun sunt uriași de gaz, ca și Jupiter și Saturn, dar nu atât de mari. În schimb, Pluto este o mică sferă stâncoasă de gheață. Este atât de departe de Soare încât orbita sa este enormă.

Uranus



DATE ULUITOARE

★ De când a fost descoperit în 1930, Pluto a parcurs doar un sfert din orbita sa în jurul Soarelui.

PLUTO ȘI CARON

Știm de puțin timp despre Pluto și mica lui Lună, Caron, deoarece sunt foarte îndepărtate. Caron are jumătate din dimensiunea lui Pluto și a fost descoperit abia în 1978.

PLUTO ÎN CIFRE

Distanţa faţă de Soare: 5 914 de milioane de km
Diametrul: 2 284 km
Durata unui an (o orbită înjurul Soarelui): 249 de ani tereştri
Durata unei zile (o rotaţie completă în jurul propriei axe): 6,4 de zile terestre
Luni: 3

„Marea Pată Întunecată" a lui Neptun este o furtună de dimensiunile Pământului.

Pluto

Neptun

Pe Neptun, vântul suflă cu viteza de 2 000 km/h

Sonda Voyager

Orbita lui Neptun

Soare

Orbita lui Pluto în punctul cel mai apropiat de Soare

Orbita lui Pluto

PLANETA CEA MAI ÎNDEPĂRTATĂ

În general, Pluto este planeta cea mai îndepărtată de Soare, dar o parte din orbita sa este mai apropiată decât cea a lui Neptun. În această perioadă, Neptun este planeta cea mai îndepărtată.

SONDELE VOYAGER

În anii 1970-1980, două sonde, *Voyager 1* și *Voyager 2*, au făcut primele fotografii din apropierea „planetelor exterioare"

NEPTUN ÎN CIFRE

Distanţa faţă de Soare: 4 497 de milioane de km
Diametrul: 49 528 km
Durata unui an (o orbită în jurul Soarelui): 165 de ani tereştri
Durata unei zile (o rotaţie completă în jurul propriei axe): 16,1 de ore terestre
Luni: 13

CAUTĂ ŞI DESCOPERĂ
PLANETA PĂMÂNT: pp. 24-25
ŞTIINŢA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 48-49

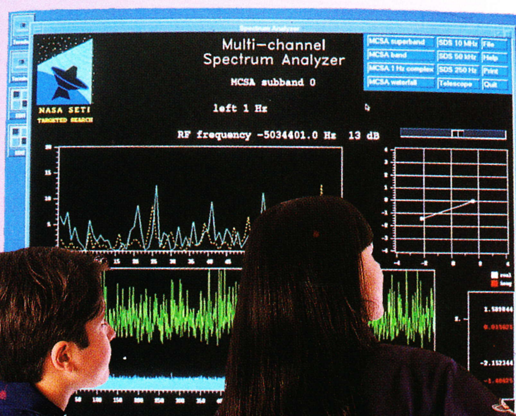
Observarea spațiului



Pentru a înțelege mai bine Universul și originile sale și pentru a căuta urme de viață în alte lumi, astronomii folosesc telescoape foarte puternice.

Pe Pământ ajung fără încetare, din întreg Universul, lumină și unde radio. Telescoapele optice au lentile sau oglinzi și folosesc lumina pentru a studia stelele, în timp ce radiotelescoapele au antene mari, prin care captează unde radio. Unii oameni de știință încearcă să intercepteze semnale radio ce ar putea fi trimise de locuitori ai altor lumi.

La SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence, Institutul pentru Cercetarea Inteligenței Extraterestre), savanții folosesc mașini speciale pentru a intercepta eventualele semnale radio străine.





CU OCHII ÎN SPAȚIU

Telescopul spațial Hubble reușește să capteze fotografii foarte clare ale unor stele foarte îndepărtate, pe care le transmite pe Pământ prin semnale radio.



Telescopul spațial Hubble

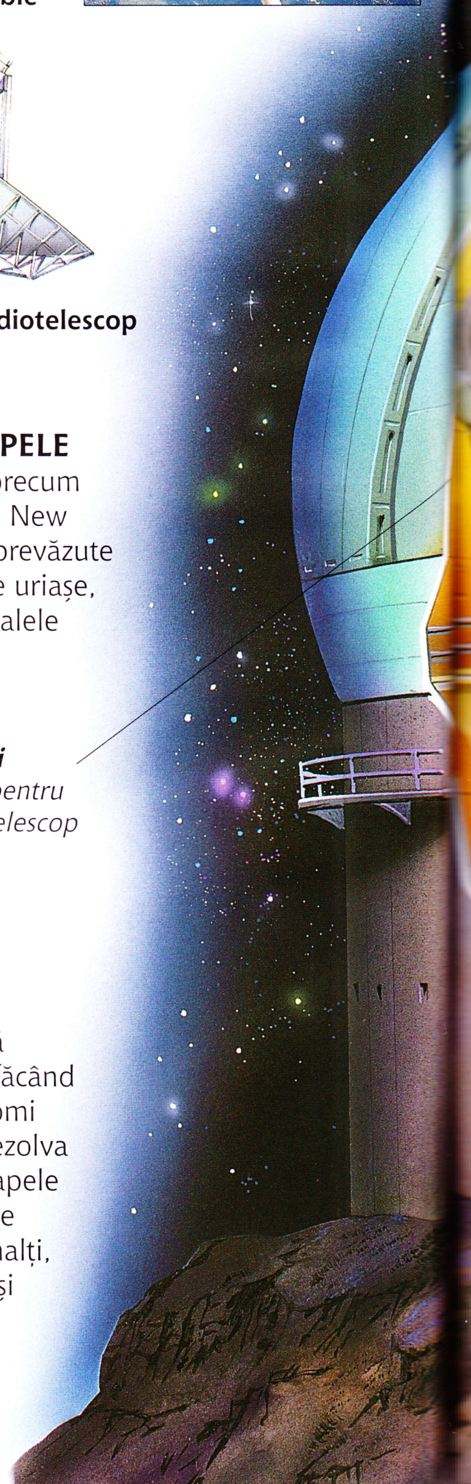


Un radiotelescop



RADIOTELESCOAPELE

Radiotelescoapele, precum Very Large Array din New Mexico (SUA), sunt prevăzute cu antene parabolice uriașe, pentru a capta semnalele radio din spațiu.



***O parte a cupolei** rămâne deschisă pentru a lăsa să intre în telescop lumina stelelor.*



DINCOLO DE NORI

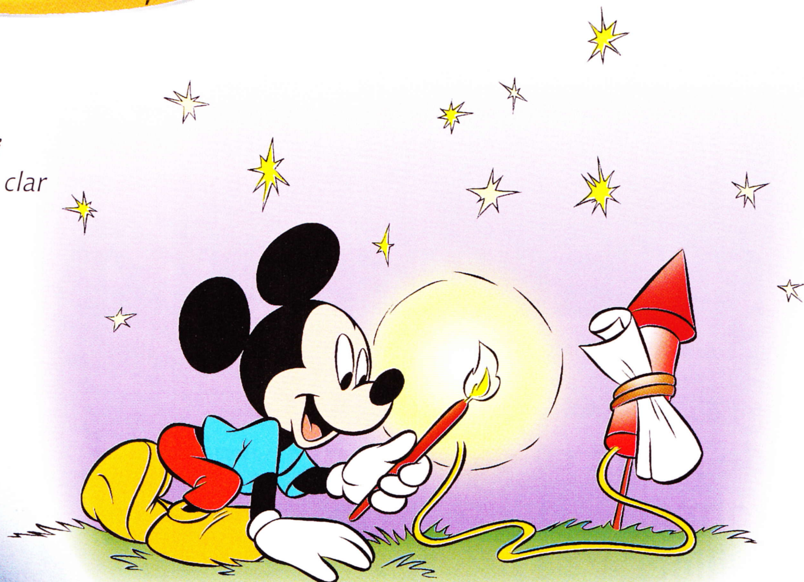
Atmosfera terestră tinde să absoarbă lumina stelelor, făcând astfel dificil pentru astronomi studiul astrelor. Pentru a rezolva această problemă, telescoapele optice mari se instalează pe vârfurile munților foarte înalți, unde aerul este mai curat și mai rarefiat.

Lumina intră în telescop din acest punct

O oglindă secundară reflectă lumina oglinzii principale în ocular (sub oglinda principală)

Când aerul este curat și rarefiat, stelele se disting clar în întunericul cerului

Telescop optic așezat pe vârful unui munte





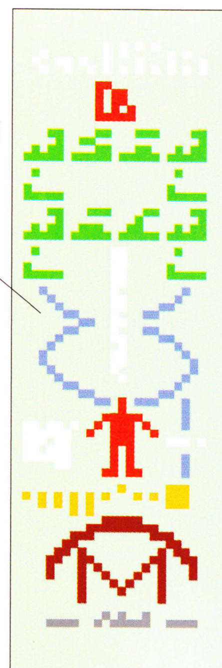
ESTE CINEVA ACOLO?

În 1974, radiotelescopul din Arecibo (Puerto Rico) a lansat un mesaj în spațiu. Mesajul va ajunge la o altă stea și la eventuale forme de viață inteligente abia în anul 27 000.

Mesajul este codat și conține informații privind persoane, unități de măsură și telescoape.

Oglinda principală (sub șasiu) focalizează lumina și face ca stele foarte îndepărtate să pară aproape.

Un șasiu solid din oțel susține oglinda.

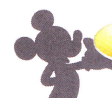


Mesajul de la Arecibo



CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
COMUNCAȚIILE: pp. 42-43
MARILE INVENȚII: pp. 44-45





Asteroizi și meteoroizi

Asteroizii sunt bucăți de piatră ce datează din vremea formării planetelor; există milioane de asteroizi în jurul Soarelui. Meteoroizii sunt fragmente mai mici de piatră și praf; unii cad pe Pământ, dar, fiindcă au dimensiuni mici, ard în contactul cu atmosfera. Un meteoroid care atinge solul se numește meteorit.

Obiecte pietroase din orbita din jurul Soarelui de-a lungul centurii de asteroizi

Asteroizii sunt prea mici *pentru a fi observabili de pe Pământ fără ajutorul unui telescop*

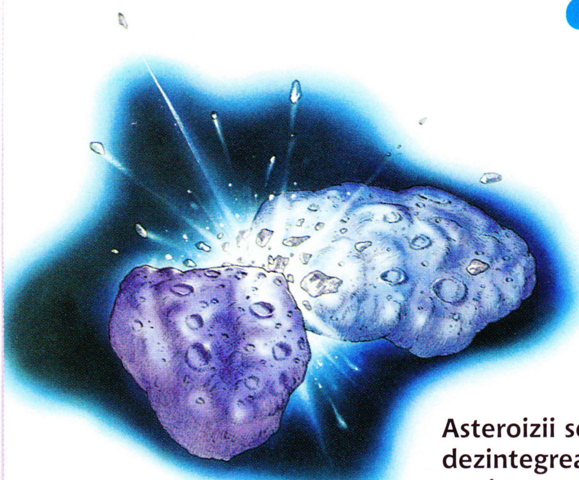
Asteroizii ce conțin dioxid *de siliciu sunt din piatră*

Asteroizii carbonatici *conțin carbon*

Asteroizii metalici *conțin fier*

Fâșia de asteroizi

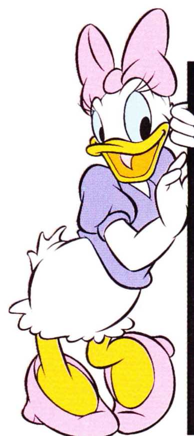
Majoritatea asteroizilor din sistemul solar orbitează în jurul Soarelui într-o centură aflată între Marte și Jupiter. Sondele spațiale care trec spre planete mai îndepărtate riscă să intre în coliziune cu ei când o traversează.



Asteroizii se dezintegrează când se ciocnesc

Coliziuni între asteroizi

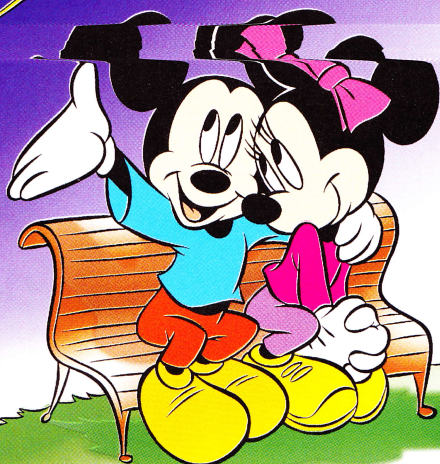
Uneori, asteroizii se ciocnesc și se sparg în bucăți mai mici. Acum milioane de ani, existau poate doar câteva sute de asteroizi, care au continuat să se ciocnească.



DATE ULUITOARE

★ Asteroidul identificat ca fiind cel mai mare din fâșie se numește Ceres și are diametrul de aproape 1 000 km.

★ Mulți meteoroizi sunt fragmente de praf „pierdute" din coada cometelor.



STELELE CĂZĂTOARE

Când un meteoroid intră în contact cu atmosfera terestră, devine incandescent și trasează o dâră luminoasă pe cerul nopții. Aceste dâre luminoase sunt denumite meteori sau stele căzătoare.



Tradiția spune că acela care vede o stea căzătoare trebuie să-și pună o dorință.

CRATERUL BARRINGER

Acum aproximativ 50 000 de ani, un meteorit cu diametrul de circa 60 de metri a căzut în Arizona (SUA), creând un crater adânc de 175 de metri și având lățimea de 1 265 de metri.



Craterul Barringer

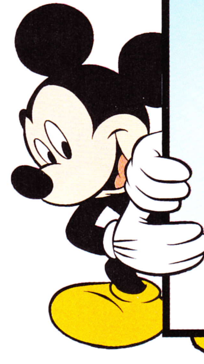
***Cea mai mare parte din** asteroizi este la fel de veche precum sistemul solar*

***Coliziunile între asteroizi, frecvente** în epoca formării sistemului solar, sunt în prezent mult mai rare*

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
DINOZAURII: pp. 54-55

Dâre de lumină

Cometele sunt conglomerate de piatră și gheață cu dimensiuni de câțiva kilometri. Cele mai multe se găsesc departe, în partea exterioară a sistemului solar, dar unele urmează lungi orbite eliptice care le aduc atât de aproape de Soare încât le putem vedea. Cometele au aspectul unor dâre sau pete foarte luminoase în mișcare; unele au cozi luminoase cu lungimea de milioane de kilometri.



DATE ULUITOARE

★ Coada celor mai mari comete vizibile de pe Terra depășește 160 de milioane de km.



O COADĂ DE GAZ

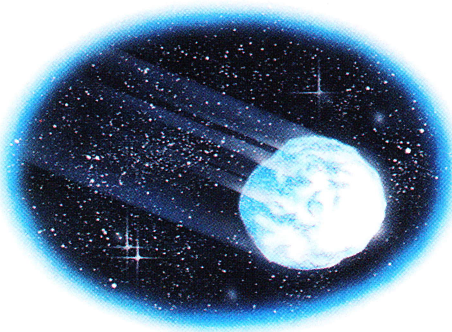
Coada este un amestec de praf și gaze care sunt emise de cometă atunci când se apropie de Soare. Când o privim, pare incandescentă, dar în realitate este înghețată și strălucește doar pentru că reflectă lumina Soarelui.

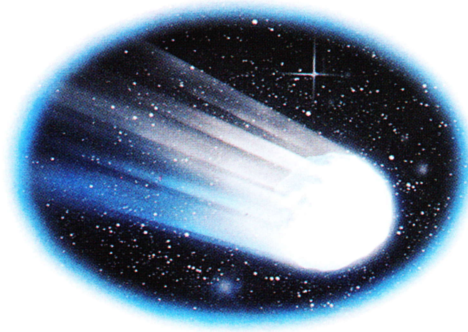
O cometă cu coada caracteristică

Nucleul unei comete *este format din gheață, praf și fragmente de piatră*

„Coama" ***este un nor*** *de gaz și praf ce înconjoară nucleul*

ORIGINEA COMETELOR







1 **Atunci când o cometă se** apropie de Soare cam la distanța la care este planeta Marte, aceasta începe să degaje gaze.

2 **Atunci când se apropie de Soare,** gazul și praful desprinse din cometă formează un nor luminos, denumit „coamă".

3 Particulele mici provenite de la Soare împing gazul și praful și le dispun într-o coadă lungă.



Dâre de Lumină

Văzută de pe Pământ, coada cometei *are aspectul unei dâre luminoase*

Coada din praf se desfășoară *în spatele coamei cometei*

Coada de gaz este *îndreptată în direcția opusă Soarelui*



Cometa West

Comete cu Două Cozi

Unele comete, precum cometa West, au două cozi îndreptate în direcții diferite. În aceste cazuri, coada albăstruie, gazoasă, se alungește în direcția opusă Soarelui, iar cea albă sau gălbuie, făcută din praf, se dezvoltă în direcția din care vine cometa.

Cometa Halley

Cometa Halley poartă numele astronomului englez Edmond Halley, cel care i-a calculat primul traiectoria. În 1705, Halley a prevăzut că o cometă care a fost văzută în 1682 se va întoarce aproximativ la fiecare 76 de ani, şi aşa a fost.



Cometa Halley (tapiseria din Bayeux, 1066)



Imagine din 1986

CAUTĂ ŞI DESCOPERĂ
ŞTIINȚA ÎN JURUL NOSTRU: **pp. 44-45**

Hărțile stelare



Stelele par să-și schimbe poziția de la o noapte la alta și în cursul anului; acest lucru se întâmplă deoarece, în timp ce Pământul se rotește în jurul Soarelui, el se rotește și în jurul propriei axe. Hărțile cerului reunesc stelele în 88 de grupuri, denumite constelații; în această pagină vei găsi hărțile necesare pentru a putea distinge unele constelații.

Pentru a folosi harta, caut-o mai întâi pe cea corespunzătoare lunii curente. Harta este alcătuită astfel încât să arate cerul așa cum apare seara (aproximativ la ora 21:45), privind spre sud. Țara noastră fiind situată la nord de Ecuator, vom distinge mai ales constelațiile desenate în partea de sus a hărții; dacă însă vom călători la sud de Ecuator, vor fi vizibile cele desenate în partea de jos; în acest caz, pentru a folosi harta, trebuie să întorci cartea.



Ai reușit să recunoști câteva constelații?



HĂRȚILE CELE MAI VECHI

Cele mai vechi hărți ale cerului provin din China și au peste o mie de ani.



Harta cerului chinezesc



DIN IUNIE PÂNĂ ÎN NOIEMBRIE

Steaua Vega cea albastră domină cerul emisferei nordice, fiind vizibilă și dintr-o parte din emisfera sudică. Încearcă să recunoști pătratul format de constelația Pegas sau Fomalhault, steaua foarte luminoasă din apropierea Capricornului.

Harta cerului



HĂRȚILE STELARE



Harta constelațiilor din jurul Polului Nord



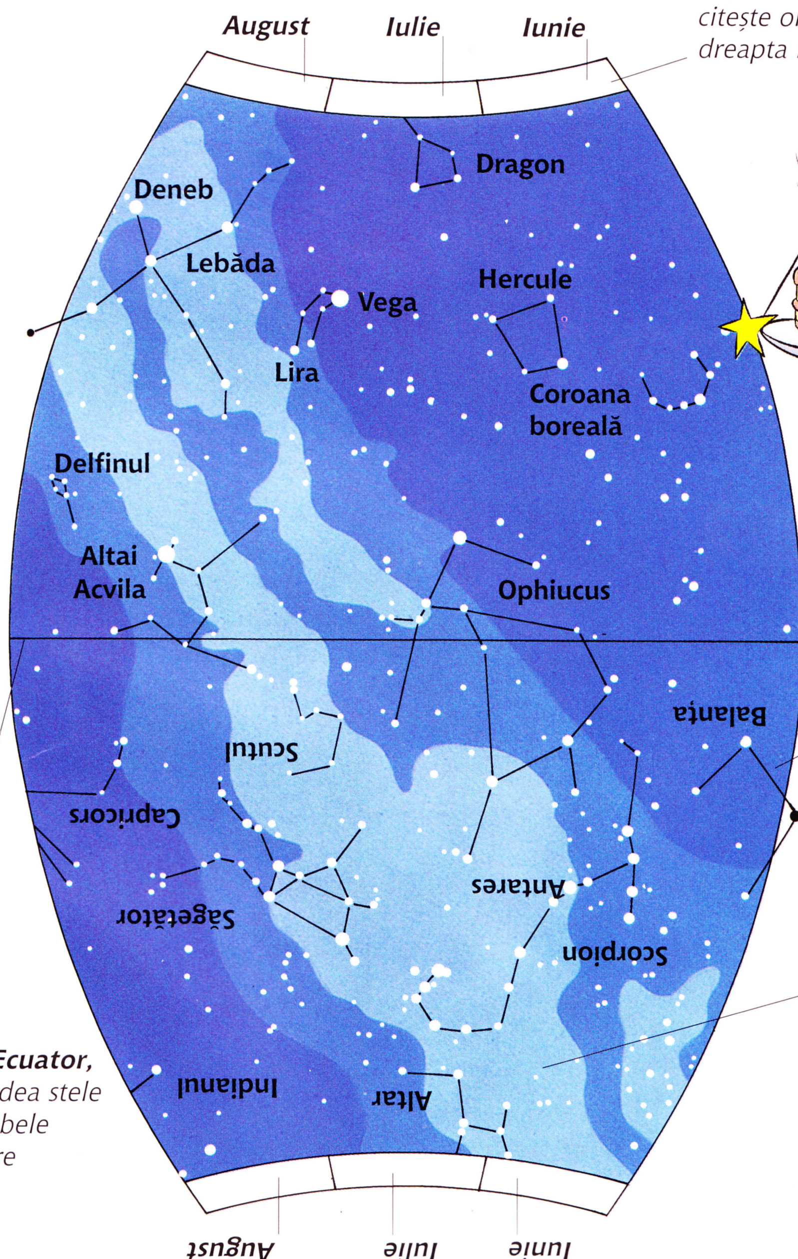
STEAUA POLARĂ

Dacă am putea vedea mișcarea stelelor accelerată, le-am vedea rotindu-se în cerc în jurul unui punct fix. În emisfera nordică, steaua cea mai apropiată de acest punct este Steaua Polară.

CÂT DE TARE STRĂLUCESC STELELE?

Luminozitatea stelelor se măsoară cu o mărime numită magnitudine: stelele cele mai luminoase au valoarea 0 sau -1. Cu ochiul liber se văd stele până la magnitudinea 6.





În cursul anului, stelele se *mișcă de la est la vest, așa că citește ordinea lunilor de la dreapta la stânga*



Balanța este una dintre cele *12 constelații ale zodiacului*

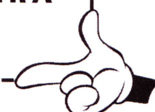
Sistemul nostru solar face parte *din Calea Lactee; se distinge ca o dâră luminoasă palidă și vălurită care traversează cerul*

De la Ecuator, *poți vedea stele din ambele emisfere*

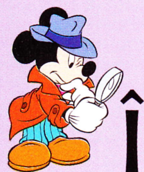


CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ

ATLAS: pp. 10-11, 54

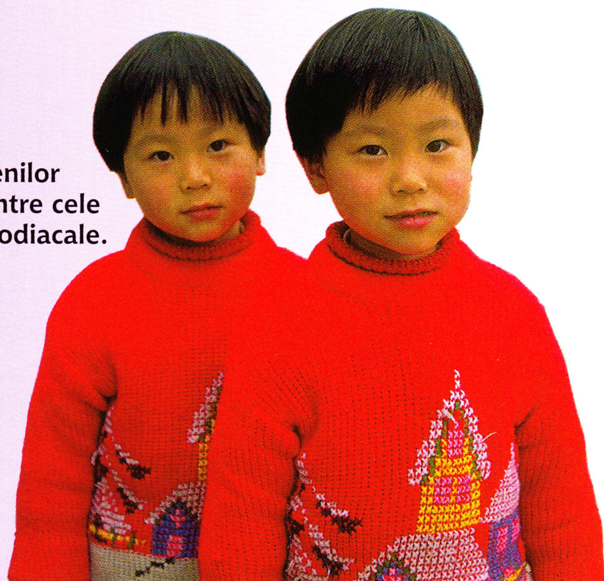


Desene pe cer



Încă din Antichitate, există legende despre stele și figurile pe care acestea le desenau pe cer, așa cum dintotdeauna oamenii au folosit astrele pentru a naviga și pentru a se orienta.

Călătorii din emisfera nordică foloseau Steaua Polară pentru a identifica poziția Polului Nord, în timp ce aceia din emisfera sudică se ghidau după cele patru stele din Crucea Sudului pentru Polul Sud. Odată reperate nordul și sudul, puteau determina și celelalte puncte cardinale. Primii călători au străbătut oceane și deșerturi folosind doar stelele pentru a se orienta.



Zodia Gemenilor este una dintre cele 12 semne zodiacale.



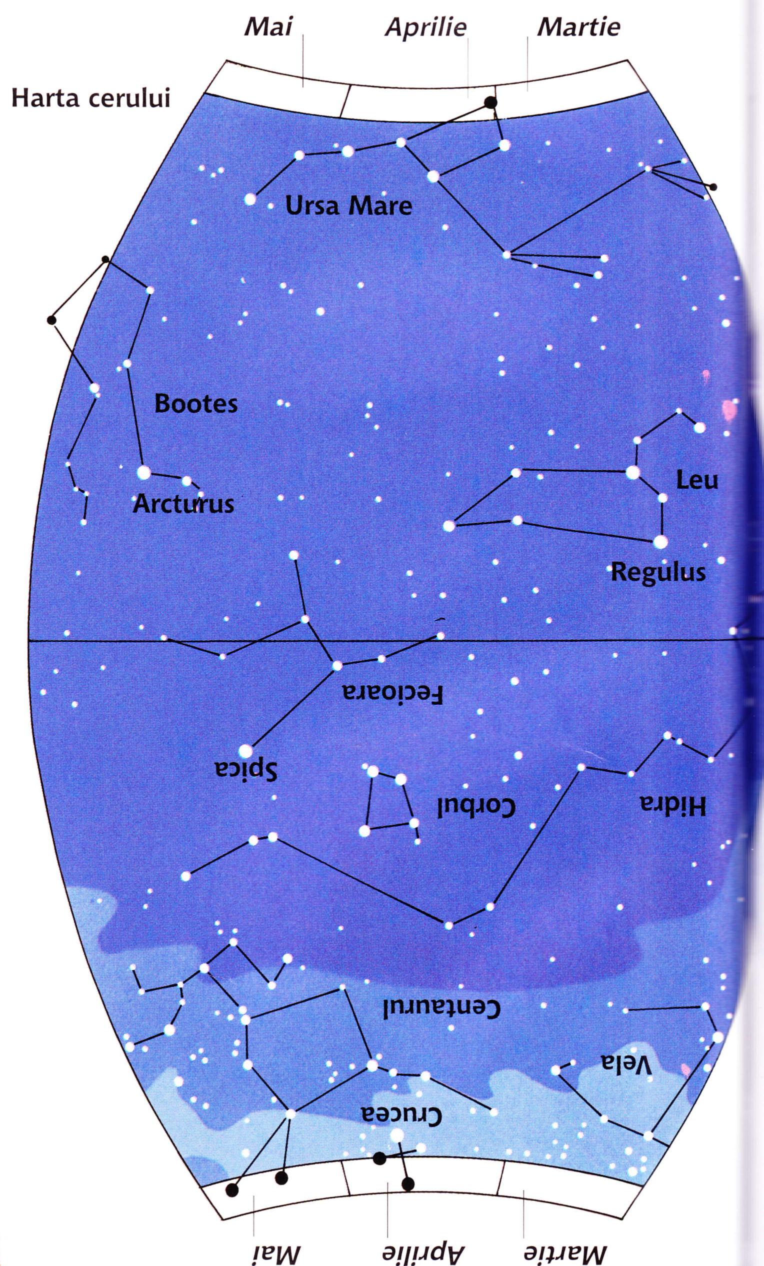
STELE ȘI ZEI

Populația maya credea că uneori zeii luau înfățișarea stelelor și a planetelor.

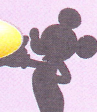
Poem ilustrat de mayași, în care divinitățile au formă de planete.

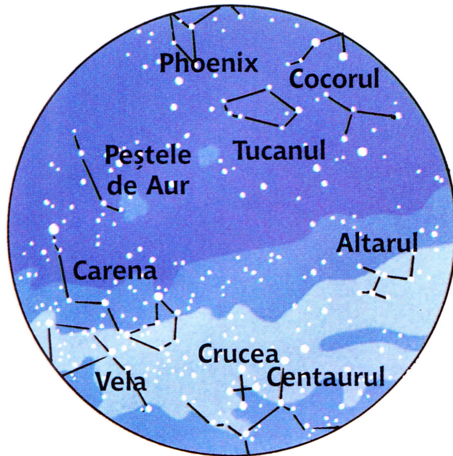
DIN DECEMBRIE PÂNĂ ÎN MAI

Caută cele trei stele luminoase ale „centurii" lui Orion. Pornind de la ele, poți să recunoști și strălucitoarele stele Sirius, în Câinele Mare sau constelația Leului.



Harta cerului





Harta constelațiilor de deasupra Polului Sud

STELELE POLULUI SUD

În dreptul Polului Sud nu se află nicio stea, dar unele stele din vecinătate formează o constelație în formă de cruce, denumită chiar Crucea Sudului.

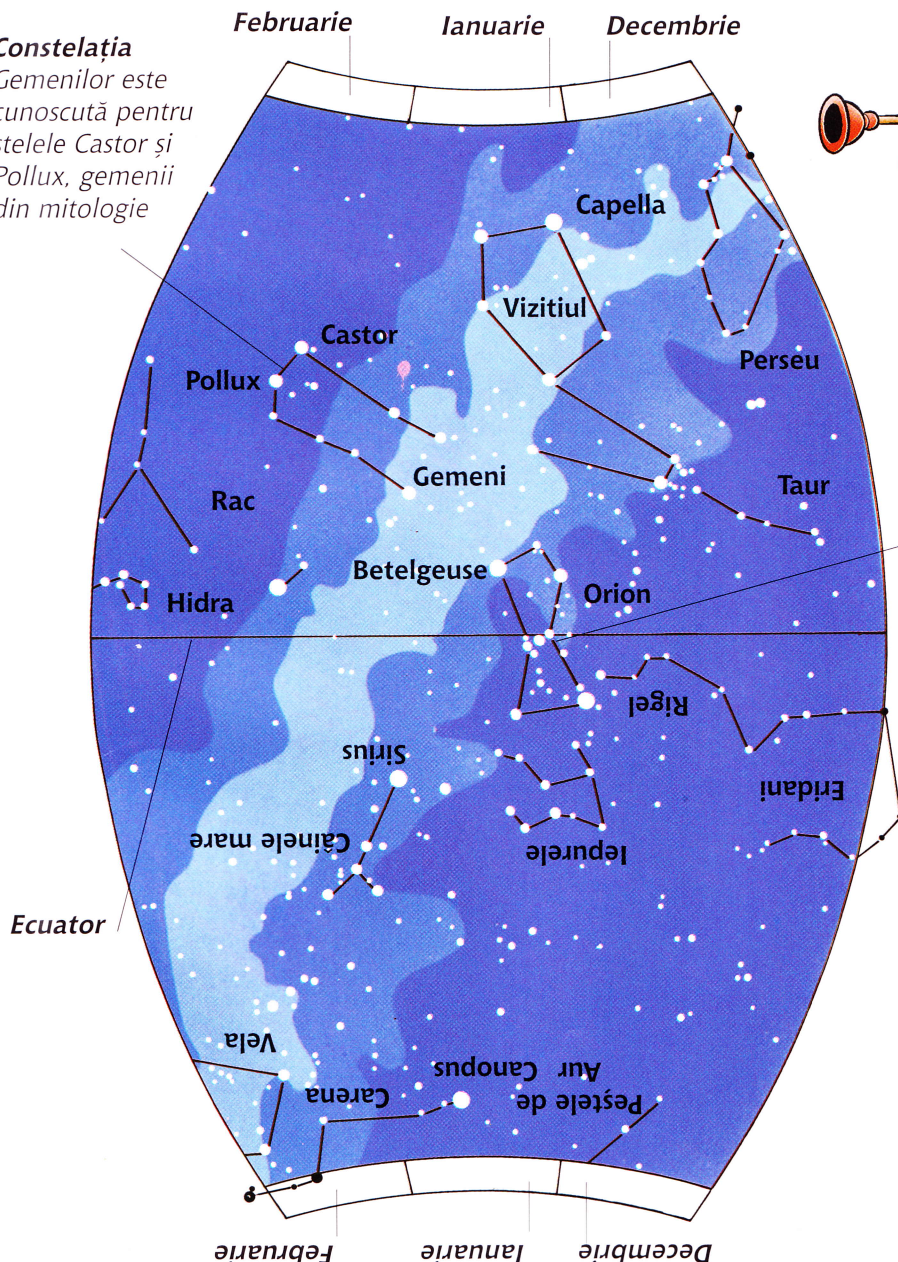
STEA SAU PLANETĂ?

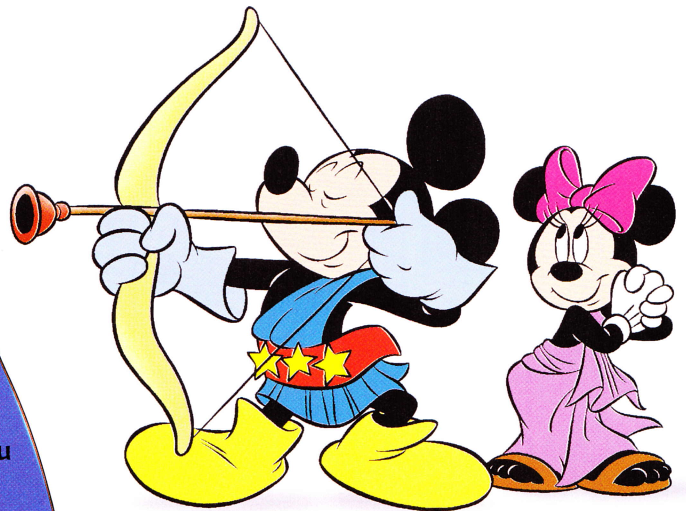
Când priveşti cerul înstelat, pare dificil să distingi stelele de planete, dar poţi să o faci în două feluri: lumina planetelor este fixă, în timp ce aceea a stelelor clipeşte, iar planetele îşi schimbă încet poziţia faţă de stele.



Stelele clipesc.

Constelația Gemenilor este cunoscută pentru stelele Castor și Pollux, gemenii din mitologie





***Orion, vânătorul,** cu centura sa de stele luminoase*

CONSTELAȚIILE ZODIACALE

În fiecare an, Soarele traversează aceleași 12 constelații. Acestea reprezintă cele 12 semne zodiacale, adesea reprezentate prin animale, precum Taurul și Racul.



Racul

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
CĂLĂTORI ȘI EXPLORATORI: p. 15

Viața unei stele

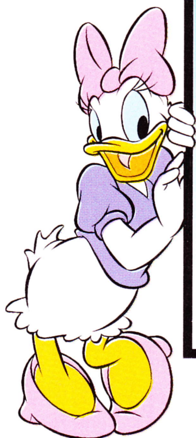
O stea se naște dintr-un nor de gaz și praf (nebuloasă). În Univers, sunt prezente stele de toate vârstele: întotdeauna se nasc unele noi, în timp ce altele mor. O stea trăiește în medie câteva miliarde de ani. Steaua noastră, Soarele, are circa 5 miliarde de ani: este o stea de vârstă mijlocie.



1 Stelele noi se nasc din gazele și praful dintr-o nebuloasă.

S-A NĂSCUT O STEA

O nebuloasă conține materia primă necesară pentru viața unei stele. „Cheaguri" de hidrogen și praf se adună, atrase de forța gravitațională reciprocă. Unindu-se, se încălzesc și apoi se aprind.



DATE ULUITOARE

★ **Peste 5 miliarde de ani, și Soarele se va mări până când va deveni o „gigantă roșie". Atunci va fi de o sută de ori mai mare decât este acum, iar temperatura Pământului va crește până la mii de grade.**

2 O parte din gaz se concentrează și formează o sferă care se învârte.

CULORILE STELELOR

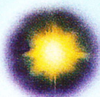
Astronomii pot să-şi dea seama de temperatura unei stele după culoarea sa. Stelele mai calde ard mai rapid şi trăiesc mai puţin decât cele „reci”.



Stelele albastre sunt cele mai calde (circa 20 000°C)



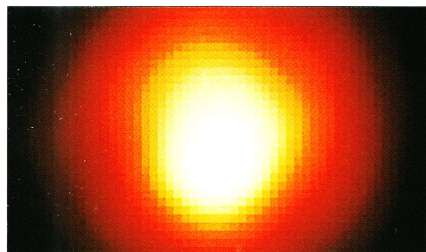
Stelele albe au o temperatură de circa 10 000°C



Stelele galbene, precum Soarele nostru, au temperatura de circa 6 000°C



Stelele portocalii și roșii sunt cele mai „reci” (3 000-4 500°C)



Giganta roșie Betelgeuse



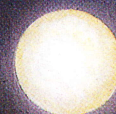
O GIGANTĂ ROȘIE

O stea aflată la sfârșitul vieții începe să-și consume propriul combustibil, hidrogenul; când acesta este pe terminate, steaua se mărește și își schimbă culoarea în roșu, devenind astfel o gigantă roșie.

6 În final, steaua se răcește și se transformă într-o pitică neagră.

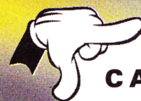


5 La sfârșit, giganta roșie își consumă tot combustibilul; în acel punct, se restrânge și devine o pitică albă.



4 Când steaua a terminat aproape tot hidrogenul, se mărește, devine o gigantă roșie și începe să consume elemente care ard la temperaturi mai mari.

3 Concentrându-se, gazele se încălzesc, sfera se aprinde și devine o stea. O stea de dimensiuni mijlocii strălucește timp de aproximativ 10 miliarde de ani.



CAUTĂ ŞI DESCOPERĂ

ŞTIINŢA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 38-41



Supernove şi stele neutronice

O stea de dimensiune mijlocie precum Soarele va deveni o gigantă roșie și apoi o pitică albă. O stea de dimensiuni mult mai mari, se va mări într-o supergigantă roșie și, în loc să se micșoreze, va da naștere unei uriașe explozii (supernovă): ceea ce rămâne din micul nucleu rotitor se numește stea neutronică. Stelele de neutronice, sau pulsarii, emit fascicule de unde radio.



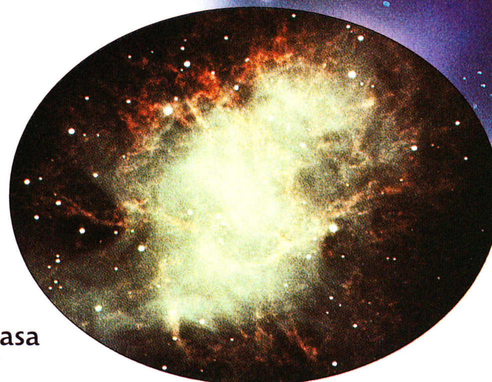
EXPLOZIA UNEI SUPERNOVE

La explozia unei stele, se poate atinge o luminozitate egală cu cea a 10 miliarde de sori, dar nu pentru mult timp. În câteva săptămâni sau luni, lumina scade, până devine practic invizibilă.



NEBULOASA RACULUI

În 1504, s-a observat o lumină neobișnuită pe cer: exploda o supernovă. Norul de gaze și praf ce s-a împrăștiat în spațiu se vede și astăzi și se numește Nebuloasa Racului; în interiorul său, se află o stea neutronică.



Nebuloasa Racului

Explozia unei stele care devine o supernovă.



Stea neutronică



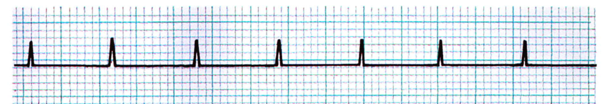
PULSARII

Polii magnetici ai unui pulsar emit unde radio care călătoresc miliarde de kilometri. Deoarece pulsarul se roteşte, fasciculul de lumină se roteşte şi el, ca lumina unui far.



INTERCEPTAREA PULSARILOR

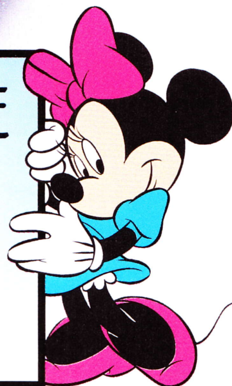
Când undele radio ale unui pulsar ajung pe Pământ, pot fi interceptate de un radiotelescop: ele produc o serie de impulsuri ce se pot transpune într-un grafic.



Impulsuri regulate provenite de la un pulsar.

DATE ULUITOARE

★ Supernovele sunt atât de luminoase încât cel puţin cinci au fost observate cu ochiul liber, înainte de invenţia telescopului.



CAUTĂ ŞI DESCOPERĂ
ŞTIINŢA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 24-25

Găurile negre

Când stele foarte mari mor, devin lucrurile cele mai ciudate din Univers: găuri negre. O gaură neagră are o forță de gravitație atât de puternică încât nimic nu-i poate scăpa, nici măcar lumina! Deși găurile negre sunt invizibile, forța lor de gravitație ajunge foarte departe, atrăgând tot ceea ce întâlnesc. Pentru a identifica o gaură neagră, astronomii studiază efectul acestei forțe.

Gaură neagră



O STEA CARE SE MICȘOREAZĂ

Când o stea se transformă într-o gaură neagră, dimensiunile sale se reduc mult. Dacă Soarele nostru ar deveni o gaură neagră, diametrul său, în prezent de 1,4 milioane de kilometri, s-ar reduce la 6.

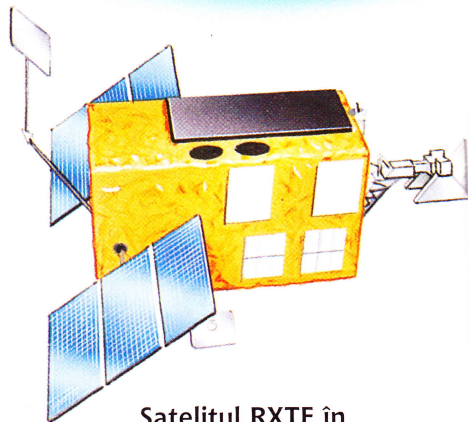
DATE ULUITOARE

★ **Quasarii sunt obiectele cele mai îndepărtate care se cunosc în Univers: produc o mare cantitate de energie, dar nu se știe care este în realitate originea lor.**



ÎN CĂUTAREA GĂURILOR NEGRE

Când sunt atrase într-o gaură neagră, praful și gazele stelelor învecinate se încălzesc și emit lumină, unde radio și raze X. Pentru a descoperi găurile negre, astronomii folosesc sateliți speciali, capabili să intercepteze razele X.



Satelitul RXTE în căutarea găurilor negre



Gazul provenit de la o stea vecină este atras către gaura neagră

O INIMĂ NEAGRĂ

În spațiu se găsesc și obiecte ciudate, denumite quasari, care au poate în centru o enormă gaură neagră. Quasarii au același aspect ca și stelele, dar sunt atât de îndepărtați încât e posibil să aibă lumina câtorva miliarde de stele.

Quasar

Stele, gaze și praf se învârtesc în jurul găurii negre din centrul quasarului.

Jeturi de gaz ies din quasar de-a lungul axei discului

Gaură neagră

Orizontul de eveniment

Gaură neagră

Praf și gaze

CĂDEREA ÎNTR-O GAURĂ NEAGRĂ

Zona care înconjoară o gaură neagră se numește „orizontul de eveniment". Tot ceea ce se află în interiorul acestei zone riscă să fie atras de forța de gravitație a găurii negre și să dispară pentru totdeauna din Univers.

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
MARILE INVENȚII: pp. 22-23
CUM FUNCȚIONEAZĂ?: pp. 52-53

Calea Lactee



Soarele, steaua noastră, face parte dintr-un uriaș grup de astre (galaxie) denumit Calea Lactee: acesta conține 200 de miliarde de stele dispuse în forma unei spirale uriașe. Observând cerul într-o noapte senină, departe de luminile orașului, poți să distingi cu ușurință o dâră de lumină palidă, ca laptele: Calea Lactee.

Văzută din spațiu, *Calea Lactee are aspectul unei imense spirale de stele*

Prafuri și gaze ascund *centrul galaxiei vederii noastre*

Calea Lactee

ANII-LUMINĂ

Galaxiile sunt atât de mari și atât de îndepărtate încât, pentru a le măsura, oamenii de știință au nevoie de o unitate de măsură specială: anii-lumină. Un an-lumină este distanța pe care lumina o străbate într-un an, adică 10 000 de miliarde de kilometri. Galaxia noastră, Calea Lactee, are uriașa lățime de 150 000 de ani-lumină și o adâncime de 1 500 de ani-lumină.



DATE ULUITOARE

★ **Dacă ai putea călători cu viteza luminii, în 28 000 de ani ai putea să ajungi de pe Pământ în centrul galaxiei Calea Lactee.**

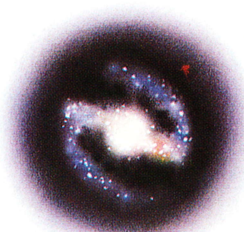
★ **Luna se află la circa o secundă-lumină de Pământ, Soarele la opt minute-lumină.**

GALAXIILE SUNT DIFERITE

Galaxiile sunt de diferite tipuri, în funcție de forma lor. Majoritatea sunt în spirală sau eliptice; unele spirale au o bară care le traversează prin centru, altele au formă neregulată.



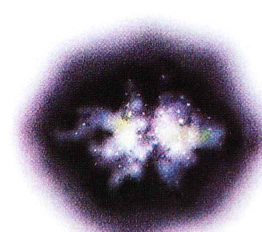
Galaxie în spirală



Galaxie în spirală barată



Galaxie eliptică (sau lenticulară)

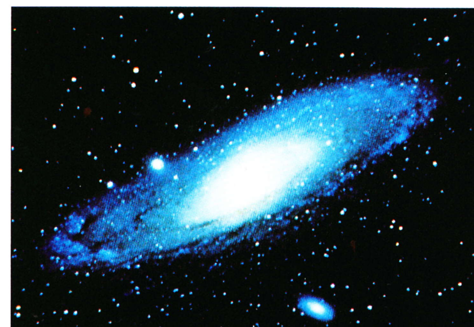


Galaxie neregulată



Aglomerările de puncte, de formă *sferică, pot cuprinde până la un milion de stele*

Brațe lungi de stele *se înfășoară în spirală în jurul galaxiei*



Andromeda este galaxia cea mai apropiată de Calea Lactee.

AGLOMERAREA LOCALĂ

Andromeda, sau M31, este numele unei superbe galaxii în spirală, ca și Calea Lactee. Situată la 2,4 milioane de ani-lumină, conține circa 300 de miliarde de stele. Cu ochiul liber, se zărește cu greu de pe Pământ.



Grupul Local



Aglomerarea Locală

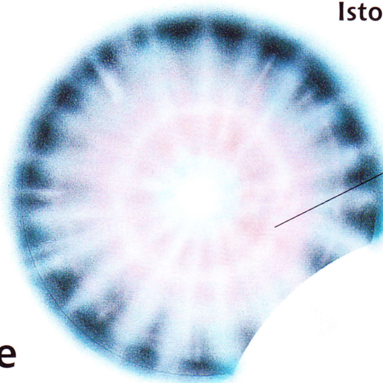
DINCOLO DE CALEA LACTEE

Calea Lactee se mișcă în Univers împreună cu 30 de alte galaxii, într-o grupare denumită Grupul Local. La rândul lor, grupurile se adună în aglomerări. Grupul Local face parte din Aglomerarea Locală.

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
ȘTIINȚA ÎN JURUL NOSTRU: pp. 20-21

Big Bang

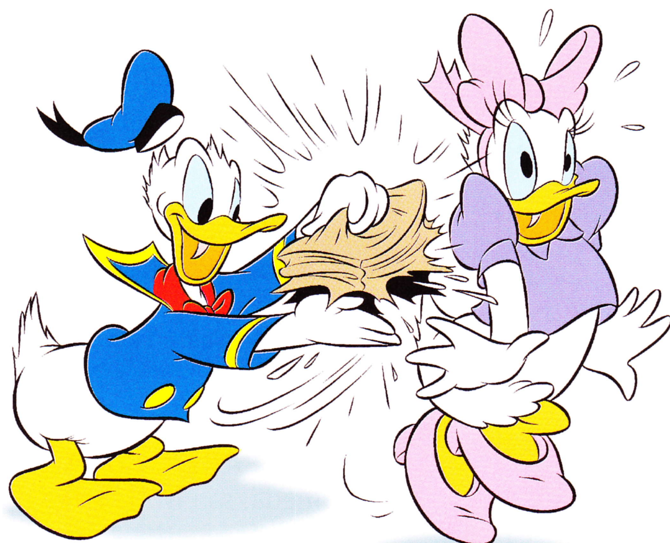
Mulți oameni de știință cred că Universul a apărut acum aproximativ 15 miliarde de ani ca o explozie uriașă, Big Bang-ul. Înainte de ea, materia Cosmosului era concentrată într-un spațiu foarte limitat, apoi a explodat în toate direcțiile. La început, Universul era fierbinte, dar în urma exploziei s-a răcit; acest proces nu s-a încheiat încă.



Istoria Universului

Universul a început *ca o mare explozie, Big Bang-ul*

Balonul de energie *descătușată de explozie se întinde și începe să se răcească*

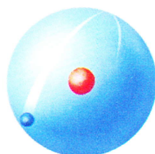


UNIVERSUL SE EXTINDE

Forța teribilă a Big Bang-ului continuă să îndepărteze galaxiile unele de altele. Poți verifica singur: desenează câteva galaxii pe un balon și imaginează-ți că acesta este Universul. Acum suflă în Universul tău și vei vedea cum galaxiile se îndepărtează.

PRIMII ATOMI

Oamenii de știință cred că, după doar patru minute, Universul a devenit atât de rece încât a permis particulelor sale minuscule să formeze primul atom. Atomii sunt elementul de bază a tot ceea ce există în Univers.



Hidrogenul, primul atom (prezentat la o dimensiune de milioane de ori mai mare decât cea reală).





Galaxiile se *îndepărtează ca desenele de pe balonul tău.*


Galaxii în spațiu



O PRIVIRE ÎNAPOI ÎN TIMP

Galaxiile cele mai îndepărtate se găsesc la asemenea distanțe încât lumina lor are nevoie de miliarde de ani pentru a ajunge la noi. Atunci când savanții o observă, o văd așa cum era acum miliarde de ani.

Se formează primele *particule de materie*

Primele stele *și galaxii s-au format din nori uriași de gaze*

Galaxiile continuă *să se îndepărteze*

CARTOGRAFIEREA UNIVERSULUI

În 1992, satelitul COBE a realizat o hartă cu microunde a Universului, în care se observă ușoare sclipiri: sunt ceea ce rămâne din energia descătușată de Big Bang. Regiunile mai calde sunt roz și roșii și indică zonele în care au început să se formeze galaxiile.


Harta cu microunde realizată de CORE

Satelitul CORE



DATE ULUITOARE

★ **Universul ar putea să se extindă sau să se oprească și apoi să înceapă să se restrângă; în acest caz, s-ar termina cu un Big Crunch.**

★ **Big Crunch ar putea fi echivalentul Big Bang-ului și ar naște un nou Univers.**



CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
COMUNICAȚIILE: p. 46



Viitorul în spațiu



Explorările spațiului abia au început, dar lucrurile înaintează repede; în viitor, am putea chiar să trăim pe planete foarte îndepărtate...

Ideea călătoriei în spațiu și ipotezele privind ceea ce am putea întâlni foarte, foarte departe de noi ne fascinează pe toți: iată de ce programele de televiziune și filmele cu astronave și călătorii în Univers au atâta succes. Cine știe, poate într-o zi am putea să facem o excursie pe Lună sau poate chiar pe Marte.



Mulți visează să întâlnească ființe venite din alte lumi, dar până acum nimeni nu a reușit să le demonstreze existența.

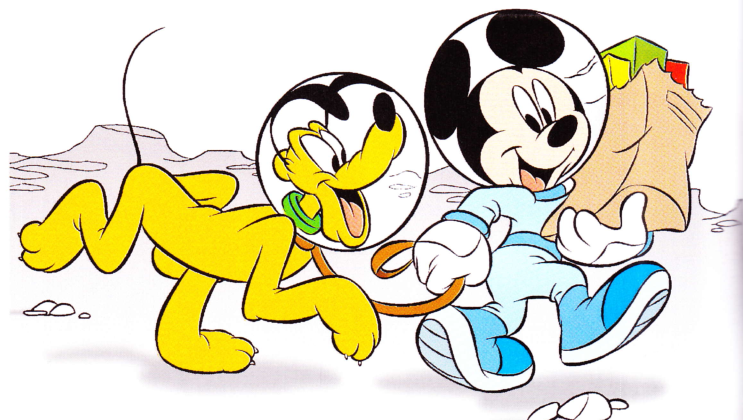


O scenă din filmul „E.T. extraterestrul"



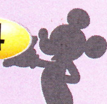
CĂLĂTORIILE ÎN SPAȚIU, PE MARELE ECRAN

Dacă îți plac filmele SF, nu ai decât să alegi. Sunt sute de filme care povestesc despre călătorii în spațiu și întâlniri cu creaturi extraterestre.



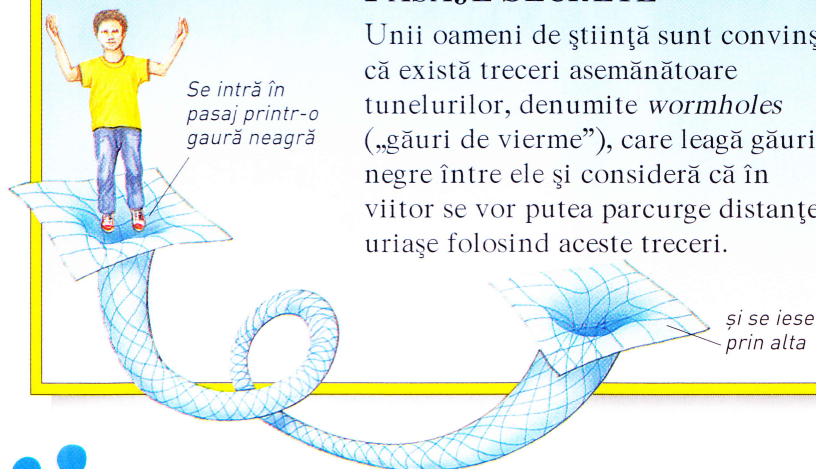
Mine pe Lună





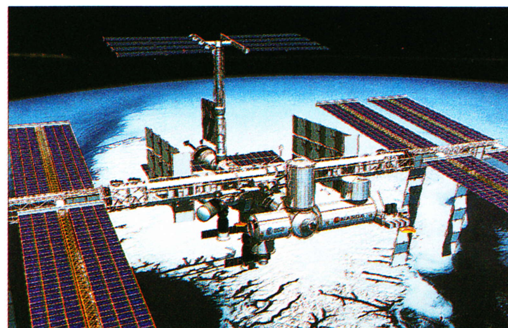
PASAJE SECRETE

Unii oameni de ştiinţă sunt convinşi că există treceri asemănătoare tunelurilor, denumite *wormholes* („găuri de vierme"), care leagă găurile negre între ele şi consideră că în viitor se vor putea parcurge distanţe uriaşe folosind aceste treceri.



STAȚIA SPAȚIALĂ INTERNAȚIONALĂ ALPHA

Statele Unite, Japonia, Rusia și alte țări, printre care și Italia, construiesc o stație spațială care să orbiteze în jurul Pământului, în care să poată trăi și lucra astronauți și oameni de știință.



O reprezentare a stației spațiale internaționale Alpha

MINE ÎN SPAȚIU

Unii asteroizi sunt bogați în metale: unul singur ar fi de ajuns pentru a procura tot fierul de care avem nevoie pe Pământ! În viitor, s-ar putea să fie posibil transportul asteroizilor pe Lună, unde să fie ușor de exploatat.

Utilaje folosite *pentru minerit*

Exploatarea resurselor *de filoane de metale prețioase ale asteroizilor*

Vehicul lunar

SMC

CAUTĂ ȘI DESCOPERĂ
CUM FUNCȚIONEAZĂ?: pp. 30-31



Glosar de cuvinte-cheie

An-lumină: distanța parcursă de lumină într-un an. Utilizat deseori ca unitate de măsură pentru distanțe foarte mari.

Asteroid: o bucată de rocă care orbitează în jurul Soarelui. Un asteroid poate fi cât un fir de nisip sau poate ajunge până la 1 000 km diametru.

Astronom: un om de știință care studiază obiectele din spațiu.

Atmosferă: gazul care înconjoară o stea, o planetă sau o Lună.

Aurore: luminile colorate văzute pe cer la polii Pământului.

Axă: o linie imaginară care trece, de la pol la pol, prin centrul unei stele, planete sau luni care se rotește.

Azot: un gaz care reprezintă patru cincimi din aerul din jurul nostru.

Coamă: norul de gaz și praf care înconjoară o cometă.

Cometă: un bloc de praf și gheață care orbitează în jurul Soarelui.

Constelație: un grup de stele care dau naștere unei forme pe cer când sunt văzute de pe Pământ.

Crater: o adâncitură produsă atunci când un meteorit se lovește de suprafața unei planete sau a unei luni.

Dioxid de carbon: un gaz fără culoare și fără miros, care este prezent în atmosfera multor planete.

Eliptic: de forma unui cerc turtit. Lunile și planetele se deplasează deseori pe orbite eliptice.

Erupție: un jet de gaz ieșit din suprafața Soarelui.

Galaxie: un grup de miliarde de stele deplasându-se prin spațiu.

Gaură neagră: un obiect creat prin implozia unei stele imense. Forța gravitațională este atât de puternică încât nimic, nici măcar lumina, nu poate scăpa din aceasta.

Gravitație: forța care atrage totul spre centrul unei stele, planete sau luni.

Heliu: un gaz ușor, incolor, care se găsește în interiorul stelelor.

Hidrogen: cel mai ușor gaz și cea mai des întâlnită substanță în interiorul stelelor.

Lentilă: o bucată de sticlă sau plastic transparent, cu o formă care deviază razele de lumină când trec prin aceasta.

Lună: satelit natural orbitând în jurul unei planete și numele dat unicului satelit natural al Pământului.

Magnitudine: în astronomie, un număr care descrie strălucirea unei stele. Cu cât



este mai mare numărul, cu atât este mai puțin strălucitoare steaua.

Manta: roca grea din adâncul unei planete, pe care plutește stratul subțire de scoarță.

Meteorit: un meteoroid care ajunge la sol, formând de multe ori un crater.

Meteoroid: o bucată de rocă deplasându-se prin spațiu, care intră în atmosfera Pământului și formează o stea căzătoare sau un meteor.

Nebuloasă: un nor de gaz și praf în spațiu. Unele nebuloase sunt strălucitoare, pe când altele sunt întunecate.

Orbită: traseul unei planete în jurul unei stele sau al unui satelit în jurul unei planete.

Oxigen: gazul care reprezintă puțin peste o cincime din aerul din jurul nostru și este esențial pentru cele mai multe forme de viață.

Pitică albă: o stea mică, puțin strălucitoare, cu diametrul de aproximativ 1 000 km, care ia naștere atunci când o stea de dimensiunea Soarelui și-a epuizat tot combustibilul și se prăbușește în sine.

Pitică neagră: ultima fază prin care trece o stea când moare.

Pulsar: o stea care pulsează, transmițând unde radio.

Quasar: Quasar vine de la obiect cvasi-stelar sau QSO. Se referă la ceva ce seamănă cu o stea, dar nu este o stea. Nimeni nu știe exact ce sunt quasarii, dar ar putea fi galaxii îndepărtate, strălucitoare.

Satelit: un obiect care se mișcă în jurul altuia, de obicei o planetă. Poate fi un satelit natural, cum este Luna, sau un satelit artificial, cum ar fi o navă spațială.

Scoarță: stratul de suprafață din piatră al unei planete sau al unei luni.

Semnal radio: un fascicul de unde radio care poartă informații.

Sistemul solar: Soarele, cele nouă planete și lunile lor, cometele, asteroizii și tot ce se rotește în jurul Soarelui.

Stea: un glob de gaz uriaș, strălucitor, cum ar fi Soarele.

Supernova: o stea care explodează și, timp de câțiva ani, strălucește la fel de mult ca o întreagă galaxie.

Unde luminoase: vibrații electromagnetice care pot fi detectate de ochii noștri. Putem vedea unde luminoase de diferite lungimi ca având culori diferite. Undele luminoase călătoresc prin spațiu cu o viteză de 300 000 km pe secundă.

Unde radio: vibrații electromagnetice care transportă semnale radio prin spațiu.

Univers: tot spațiul, materia și energia care există oriunde.

